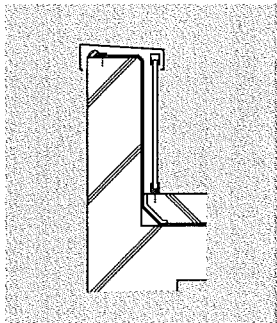
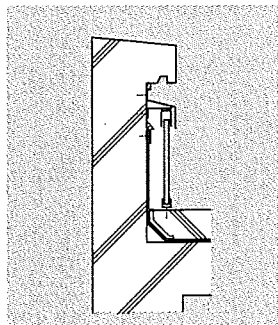
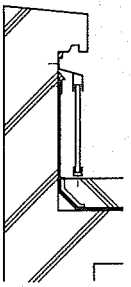
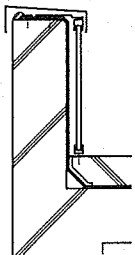


防水立上がり部乾式保護工法(設計・施工) 技術指針



防水立上がり部乾式保護工法研究会 編



新 樹 社

防水立上がり部乾式保護工法(設計・施工)技術指針

防水立上がり部乾式保護工法研究会

監修のことば

防水層立上がり部分の保護は、これまでレンガ積みやコンクリートなどの湿式工法が主流でしたが、近年になって開発された乾式工法がそれに代わり多用されるようになっております。乾式工法は湿式工法に比べて施工が迅速であるなど、工法としての合理性が評価されたことが普及の理由であると考えられます。しかしながら参入企業が増加し、各社の開発が進むにつれて工法が多様化し、ユーザー側から混乱を懸念する声が聞かれるようになって参りました。また、設計者に対して十分な理解を求めるためにも、この際自主的な技術指針を作成するべきであるということで、本技術指針が作成されるに到りました。

一般に技術指針の類は、わが国では建設省や日本建築学会といった公的な組織が作成することが多かったのですが、今回は業界有志の自発的な努力によって本技術指針が完成したという点で意義深いものがあると考えております。公的な組織での対応は、どうしても新工法の普及の速度に比べて遅れがちであり、ややもすればタイミングを失うことになりかねませんが、今回のような取り組みは、そうした欠点を補う意味でも重要であります。

本技術指針を作成した研究会への参加企業は、いずれも防水層立上がり部乾式保護工法の開発に先駆的に取り組み、その実現と普及に努力されてきた会社ばかりです。したがって、本技術指針には参加各社の開発成果と経験が十分にいかされており、乾式保護工法の現状、正しい設計・施工方法を理解するのに役に立つものと考えております。この技術指針に基づいて、防水層立上がり部の工法が適切に設計・施工され、結果として漏水事故をなくし、建築全体の品質向上につながることになれば望外の喜びであります。

この工法には今後もさらなる展開が期待されますが、技術面での改良や進化にしたがって本技術指針も随時改訂をおこなっていく必要があると考えております。その際には、ユーザー各位からのご意見等も十分に反映させたいと考えておりますので、よろしくご協力のほどをお願い申し上げます。

2001年1月

早稲田大学理工学部建築学科 教授

小松 幸夫

防水立上がり部乾式保護工法研究会(略称：BKK)

座長 小松 幸夫 早稲田大学 理工学部建築学科 教授
幹事 梶原 幸八郎 社団法人 公共建築協会 調査第一部長
澤西 良三 アーキヤマデ株式会社 常務取締役

研究会員 小松 幸夫 (前掲)
大野 隆司 東京工芸大学 工学部建築学科 教授
角田 誠 東京都立大学大学院 工学研究科建築学専攻 助教授
永橋 進 戸田建設株式会社 建築工事技術部長
山宮 輝夫 大成建設株式会社 建築本部 建築技術部 仕上技術担当 課長

特別会員 社団法人 公共建築協会
社団法人 全国防水工事業協会

正会員 アーキヤマデ株式会社
〒564-0053 大阪府吹田市江の木町24-10
TEL 06-6385-1265 FAX 06-6386-6271
アイエス興産株式会社
〒157-0062 東京都世田谷区南烏山4-12-5
TEL 03-3307-5151 FAX 03-3307-7360
株式会社エービーシー商会
〒100-0014 東京都千代田区永田町2-12-14
TEL 03-3507-7196 FAX 03-3507-7299
昭和電工建材株式会社
〒105-0011 東京都港区芝公園1-7-13
TEL 03-5470-3124 FAX 03-3438-3539
田島ルーフィング株式会社
〒101-8579 東京都千代田区岩本町3-11-13
TEL 03-5821-7724 FAX 03-3864-7555
ドラーフタイト工業株式会社
〒196-0022 東京都昭島市中神町2-21-9
TEL 042-545-6002 FAX 042-545-6008

事務局 アーキヤマデ株式会社 東京支店
〒111-0052 東京都台東区柳橋1-9-10
TEL 03-3861-1124 FAX 03-3861-1165

発行にあたって

建築工事に使用される材料・工法は、近年の建築生産技術の高度化と多様化等の進展により、めざましく変化しています。防水工事についても、改質アスファルトシート防水、各種シート防水および複合防水、塗膜防水吹付機械工法等、この流れは同様であります。

防水機能を確保するためには、防水層自体の品質確保の他にも、防水層に関わる成形伸縮目地、金属笠木、防水立上がり部乾式保護等に対する材料・工法・仕様の確立が必要となります。

この中で成形伸縮目地、金属笠木については、JASS 8 (防水工事) および建設省建築工事共通仕様書において材料・工法が規定されており、製造・設計・施工が適切に行なわれています。

このたび、防水層保護工法において最近広く用いられるようになった乾式保護工法について、現在規定されている仕様等を整理し、また全国的な実態調査を行ない、製造・設計・施工に役立つ技術指針を作成する目的から、平成11年より約2箇年にわたって「防水立上がり部乾式保護工法研究会」で検討し、「防水立上がり部乾式保護工法(設計・施工)技術指針」をまとめました。

特に、本技術指針においては仕様説明の部分を充実させ、設計者および施工者が実際の業務にすぐ役立てられるようにまとめることを念頭に置いて編集しました。また、巻末に資料編を掲載し、設計資料として提供致しました。

発刊にあたりまして、本技術指針が防水機能の確保の向上に役立つことを期待するとともに、ご指導頂きました研究会員の諸先生方および特別会員の皆様方に深く感謝の意を表します。また、現状における乾式保護工法の位置付けを把握するためのアンケート調査では、社団法人全国防水工事業協会にご協力を頂き、誠にありがとうございました。

2001年1月

社団法人 公共建築協会
調査第一部長
梧原 幸八郎

本指針には、工法の内容をより明確にご理解頂くために、防水立上がり部乾式保護工法研究会会員各社の技術的ノウハウを掲載しております。技術的また意匠的な工業所有権に類する内容も含んでおりますので、詳細についてのお問い合わせは、正会員各社または事務局までお願い申し上げます。

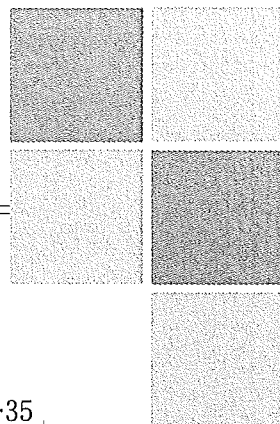
防水立上がり部乾式保護工法研究会
〒111-0052 東京都台東区柳橋1-9-10 アーキヤマデ(株) 東京支店内
TEL 03-3861-1124 FAX 03-3861-1165



目次

防水立上がり部乾式保護工法

1. 総則	
1.1 適用範囲	1
1.2 適用建物の高さ	2
1.3 適用建物の立地条件	2
1.4 用語解説	3
2. 機能と要求性能	
2.1 乾式保護工法の機能	6
2.2 要求性能	7
a 耐風圧性	(7)
b 耐衝撃性	(8)
c 耐挙動性	(8)
d 防・耐火性	(8)
e 耐候性	(9)
3. 工法の分類と概要	
3.1 工法分類	9
3.2 乾式保護工法の概要と適用部位	10
3.2.1 乾式保護工法各タイプの概要	(10)
3.2.2 乾式保護工法各タイプの適用部位	(12)
4. 施工法	
4.1 あご下タイプ：ホルダー方式の施工法	21
4.1.1 適用タイプ	(21)
4.1.2 適用部位	(21)
4.1.3 適用下地	(22)
4.1.4 下地条件	(22)
4.1.5 材料	(23)
4.1.6 施工	(25)
4.2 あご下タイプ：直 ^{じか} 取付方式の施工法	29
4.2.1 適用タイプ	(29)
4.2.2 適用部位	(29)
4.2.3 適用下地	(30)
4.2.4 下地条件	(30)
4.2.5 材料	(31)
4.2.6 施工	(31)



4.3 水切りタイプ：ホルダー一体化方式の施工法	35
4.3.1 適用タイプ	(35)
4.3.2 適用部位	(36)
4.3.3 適用下地	(36)
4.3.4 下地条件	(36)
4.3.5 材料	(38)
4.3.6 施工	(39)
4.4 水切りタイプ：ホルダー独立方式の施工法	43
4.4.1 適用タイプ	(43)
4.4.2 適用部位	(44)
4.4.3 適用下地	(44)
4.4.4 下地条件	(44)
4.4.5 材料	(46)
4.4.6 施工	(48)
4.5 金属笠木タイプ：取付金具一体化方式の施工法	54
4.5.1 適用タイプ	(54)
4.5.2 適用部位	(54)
4.5.3 適用下地	(55)
4.5.4 下地条件	(55)
4.5.5 材料	(56)
4.5.6 施工	(57)
4.6 金属笠木タイプ：取付金具分離方式の施工法	61
4.6.1 適用タイプ	(61)
4.6.2 適用部位	(61)
4.6.3 適用下地	(61)
4.6.4 下地条件	(61)
4.6.5 材料	(62)
4.6.6 施工	(63)
5. 安全管理	
5.1 作業環境	66
5.2 安全管理	66
【資料編】	67

防水立上がり部乾式保護工法(設計・施工)技術指針

1. 総則

1.1 適用範囲

本技術指針は、屋上防水層の立上がり部分に保護仕上としてボード類を設置する場合に適用する。

屋根屋上には防水工事が行なわれるが、陸屋根ではアスファルト防水、シート防水、塗膜防水等のメンブレン防水が施工される。歩行用屋根においては、防水層の上部(表面)には保護仕上のため、表1-1に示すような各種の保護仕上が施工される。また屋上外周のパラペットや塔屋壁、下屋部分での外壁下部には、水平部分(平場)から連続して鉛直部分(立上がり部)にも防水層が施工される。その鉛直部分の防水層にも保護仕上が施工されるが、平場部分とは要求条件が異なるため、必ずしも平場部分と同様の材料・工法で保護仕上が施されるわけではない。

屋上の防水で歴史も古く、実績の多いアスファルト防水では、平場に現場打ちコンクリートを施工することが多い(保護コンクリート、押えコンクリート)。従来、立上がり部の保護仕上も平場に合わせ、現場打ちコンクリートを施工したり、レンガブロックを積み上げたりする工法が一般的であった。しかし、端末に押え金物を施

表1-1 各種防水層の保護仕上

平場 \ 立上がり部	現場打ち コンクリート	レンガ ブロック積み	ボード類 (乾式保護工法)	セメント モルタル	仕上塗料	なし	適用防水層の 種類
現場打ちコンクリート	○	○	○	○	△	△	A
アスファルトコンクリート	-	-	○*1	○	○	○	A
コンクリートブロック類	-	-	○*1	-	○	○	A
砂利	-	-	○*1	-	○	○	A
セメントモルタル	-	-	-	○	○	○	L
ウレタン舗装材	-	-	-	-	○*2	○	L
仕上塗料	-	-	-	-	○	○	A S L
なし	-	-	-	-	-	○	A S L
アスファルト成形板	-	-	-	-	○	○	A

○：一般的な組み合わせ。

△：推奨できないが事例も多い。

-：不適切あるいは不合理、事例もほとんどなし。

*-1：立上がり部乾式保護工法の下部取付け部に適した下地となるコンクリートの打設あるいはブロック類の設置が周辺部に必要。

*-2：立上がり部をウレタン舗装材とする場合もある。

防水層の種類 A：アスファルト防水

S：シート防水

L：塗膜防水

工する工法が普及し、ルーフィング類の材料面での改良もあり、立上り部でのずれ落ち（ダレ）などの故障も少なくなり、コンクリートやレンガブロックで物理的に押え込む必要性がうすれてきた。また、建築現場において工期末に屋上で、コンクリート施工やレンガブロックをモルタルで積み上げるといった湿式施工が工期に与える影響も大きいことから、防水層の立上り部前面にボード類を設置する工法（防水立上り部乾式保護工法）が普及してきた。

さらに、アスファルト防水における材料・工法の改良により、平場での故障・不具合よりも立上り末端部押えの故障の比率が増えてきたため、末端部の点検やメンテナンスが容易な乾式保護工法がより多く採用されるようになった。

本技術指針は、このような防水層立上り部にボード類を乾式工法で設置し、保護仕上とする工法の設計および施工に適用する。以降『防水立上り部乾式保護工法』は、特に混乱のない限り『乾式保護工法』とし、状況に応じて『防水立上り部乾式保護工法』の呼称と併用する。

1.2 適用建物の高さ

本技術指針における乾式保護工法を適用する建物高さは31m以下とする。

乾式保護工法における耐風圧性能は重要な性能の一つであり、使用材料類の強度面の他、適用建物の屋上における風圧力の設定が重要な要因である。

建築基準法、同施行令の改正に伴ない、風圧力は地域毎の基準風速をもとに、立地条件（地表面粗度区分）、外圧係数、内圧係数を設定し、設計風圧力を算出するようになった。日本建築学会「建物荷重指針 6.風荷重」では、建物高さ45m以下とそれを超える場合とで計算方法を若干変えていたが、今回の施行令・告示の改正では建物高さ13mおよび31mで区分される。基本的には設計風圧力に対し、十分安全な材料選定、部材設計がなされれば本工法においてなら適用建物の高さに制限を加える必要はないが、超高層建築物への適用に慎重を期すため建物高さに制限を設けることとした。本工法の実施例や、建物そのものへの各種規制等を検討し、本技術指針における建物高さは31m以下とした。31m以下の数字はいわゆる「百尺制限」であり、また、東京都では31mを超えるRC造建物の場合、建築センターの『評価』を受けるよう指導されており、他の自治体の多くもこれになっている。31mを超える場合には個別の物件として、設計者に注意を促すことを意図したものと思われる。

1.3 適用建物の立地条件

本技術指針における乾式保護工法を適用する建物では、屋上の防水層保護コンクリート、パラペットが凍害を受けない環境であることとする。

乾式保護工法の各種部材をはじめ、下地となる防水層保護コンクリートやパラペットが凍害を受けると、部材の脱落等を招くため、参考資料（JASS 5 26節 凍結融解作用を受けるコンクリート、JASS 8 1節 メンブレン防水 暖房度日数）をもとに凍害を受けにくい立地条件に適用することを原則とする。また、凍害を受ける可能性がある場合は、使用部材の耐凍害性を検討するとともに、周辺既存建物の調査や、コンクリート自体に対策をすることが必要である。

1.4 用語解説

本技術指針に掲げる用語の定義は、次に定めるところによる。

(1) 寸法に関する用語

・確認寸法

本技術指針において、遵守すべき寸法を「確認寸法」として規定した。①上部ホルダーへのボードのかかりしろ（予定しておく寸法）、②下部ホルダーを固定するアンカーの位置、③アンカーの下穴深さ、④乾式保護工法の設置高さなどを規定している。（図1-1）

・参考寸法

各製造業者の規格値。または、一般的な規格値。

(2) 下地、防水に関する用語

・パラペット

建物の屋上や吹き抜け廊下などの端部に立上がった低い壁。

（図1-2）

・あご

パラペットや壁、設備基礎の立上がり部（鉛直面）より屋上側に突出した部分。（図1-3）

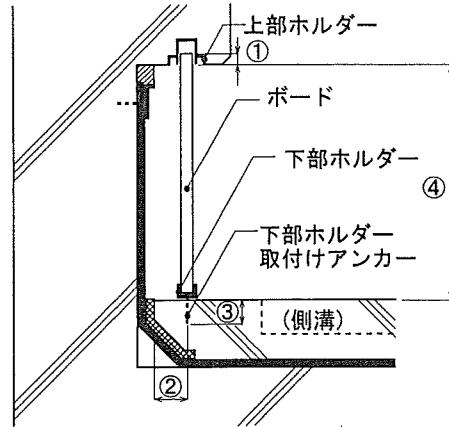


図1-1 確認寸法の例

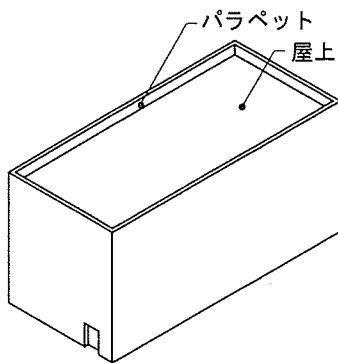


図1-2 パラペット

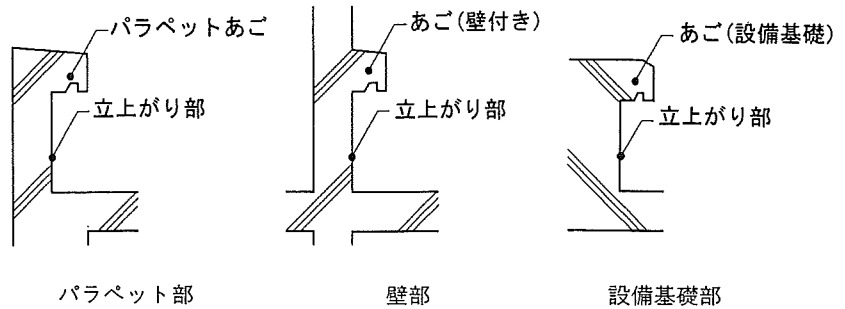


図1-3 各部のあご

・立上がり部の仕上げ【参考】

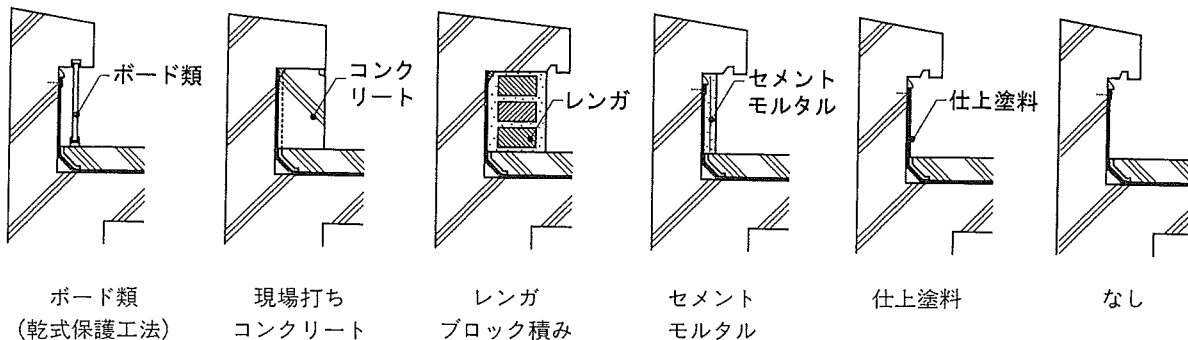


図1-4 立上がりの仕上げ

- ・保護コンクリート（図1-5）

防水層を保護するための平場部に施工する現場打ちコンクリート。

- ・成形緩衝材（図1-5）

通常、合成樹脂の発泡体を成形した部材で、平場の保護コンクリートの伸縮応力を立上がり部の防水層・躯体に直接伝達させないための緩衝材。

- ・防水層端末部（図1-5）

乾式保護工法では、立上がり上部とあごなしパラペット天端部、腰壁天端部の防水層の端末を指す。防水層の張り仕舞いのこと。

- ・押え金物（図1-5）

防水層のずれや倒れを防止する目的で、防水層端末部を押える金物。通常、アルミ製が多い。シーリング材の併用により水密性を確保する。

- ・成形伸縮目地（図1-6）

保護コンクリートの膨張・収縮を緩衝する目的で3m内外ごとに設ける目地。また、保護コンクリート層の下面から上面までの間に設置する成形伸縮目地材。

- ・ボーダー目地（図1-6）

保護コンクリートの膨張・収縮を緩衝する目的で立上がり周辺および設備基礎の周辺近く（300～600mm程度）に設ける目地。また目地は、上記成形伸縮目地を使用し、保護コンクリート層の下面から上面までの間に設置する。

- ・出隅

2つの面が会ってできる凸状の連続線。

- ・入隅

2つの面が会ってできる凹状の連続線。

- ・出入隅コーナー

出隅・入隅どうし、または相互が会う箇所。

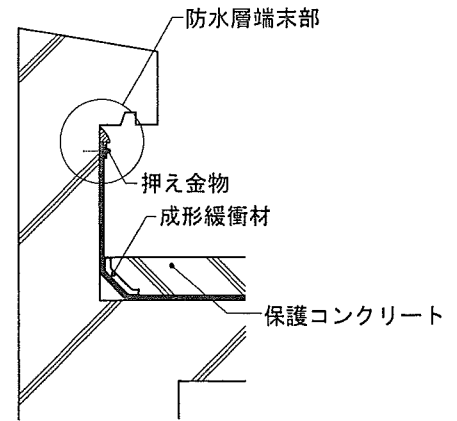


図1-5 立上がり部の各部位

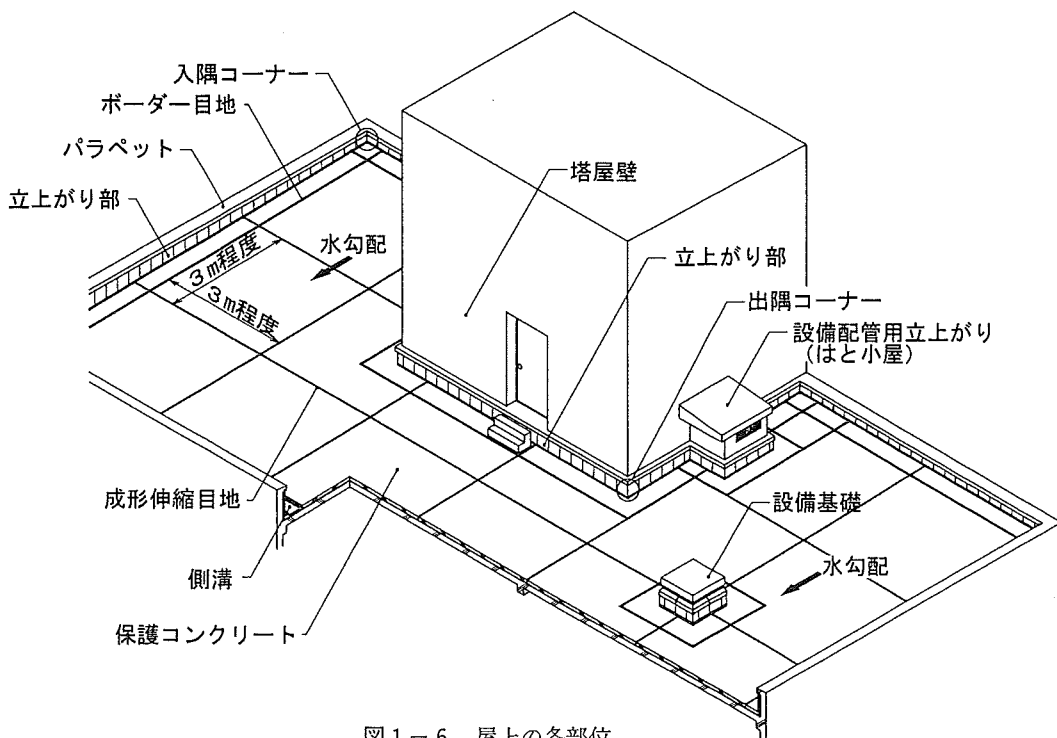


図1-6 屋上の各部位

(3) 乾式保護工法に関する用語

・金属笠木

防水層の端部を保護する目的で乾式保護工法に使用する笠木は、アルミニウム製のオープン形式を標準とする。あごなしパラペットに設置し、乾式保護工法を設置するための空間を持つ形状とする。(図1-7)

・笠木取付金具

金属笠木を取付けるための金具。アンカーにより躯体に取付けられた笠木取付金具に、笠木を嵌合※により設置する。この笠木取付金具に乾式保護工法の上部ホルダーを設置する場合がある。(図1-8)

※嵌合(かんごう) = 二つの部材を互いにはめあわせること。

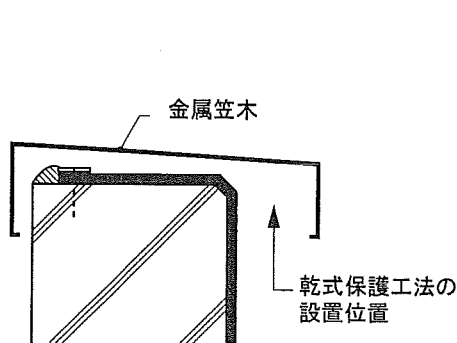


図1-7 金属笠木

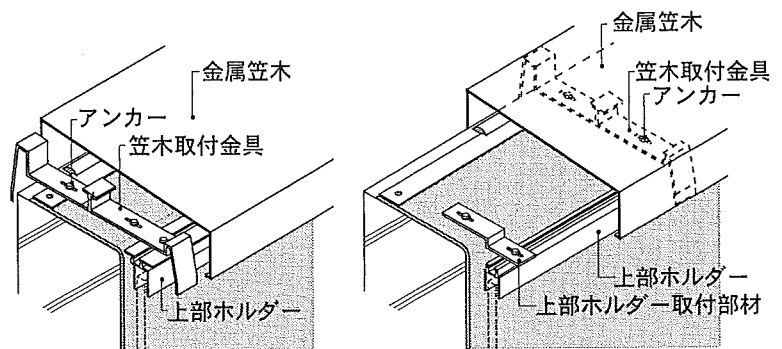


図1-8 金属笠木取付金具

・水切り金物

立上がり部のあご下または、あごなし増し打ち部の下部に設置する。雨水が立上がり鉛直面を伝わり落ち、防水層端末部に水が回ったり、立上がり面が汚れるのを防ぐ。

乾式保護工法の場合、水切り金物に上部ホルダーの機能を併設したり、また上部ホルダーを組込むための空間を持つ形状がある。(図1-9)

・アンカー

下部ホルダー、水切り金物、上部ホルダー取付部材などをコンクリート層に固定する部材。樹脂アンカーや金属アンカーをビスやアンカーピンで開脚させ固定強度を得る。(図1-10)

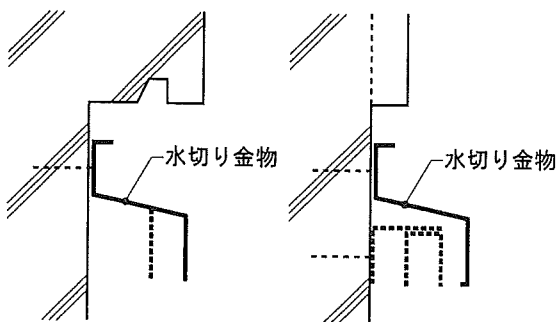


図1-9 水切り金物

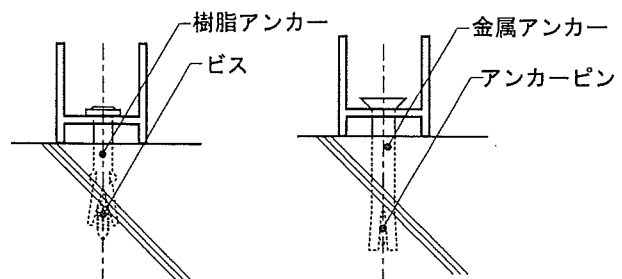


図1-10 アンカー

- ・上部ホルダー（上部部材）
ボード上部を保持する凹部を有する乾式保護工法の部材。
- ・上部ホルダー取付部材
乾式保護工法の部材。上部ホルダーを併設する部材
- ・下部ホルダー（下部部材）
ボード下部を保持する凹部を有する乾式保護工法の部材。

・儉鈍（けんどん）式
ふすまなどの上部をかもいにはめ込み、下部を敷居の溝に落とし込んで建て込む方法をいう。乾式保護工法の場合、ボードを上部ホルダーにはめ込み、下部ホルダーに落とし込み設置する。（図1-11）

- ・かかりしろ（図1-11①）
儉鈍式でボードを建て込んだ場合に、上部ホルダーへはめ込まれるボードの予定の寸法。
- ・落とし込みしろ（図1-11②）
儉鈍式でボードを建て込んだ場合に、下部ホルダーへ落とし込まれた寸法。

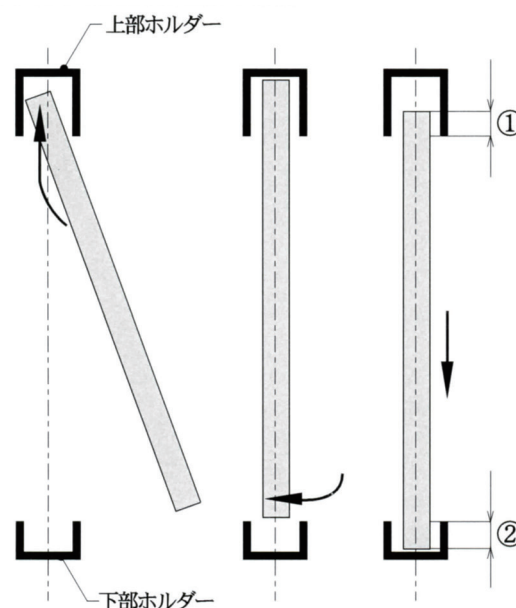


図1-11 儉鈍式

2. 機能と要求性能

2.1 乾式保護工法の機能

- (1) 乾式保護工法は防水層立上り部を日射等から有効に遮る保護機能を有するものとする。
- (2) 防水層立上がり端末部の維持管理が容易な機構のものとする。

(1) 乾式保護工法は防水層の立上がり部を日射等から有効に遮り、紫外線等による防水層の劣化を低減し、あわせて温度上昇を低減させるものである。

ただし、乾式保護工法ではボード類のジョイント部の目地が完全に密閉されるわけではなく、またボード裏面に空間があることから、雨水の浸入があること、若干の熱がこもることなど、外的条件、劣化因子によっては有効な保護となりえない場合もある。

(2) 防水層の端末は、はがれやすれが生じやすく、漏水等不具合の発生しやすい箇所である。端末部の点検や端末シーリング材の交換が必要な時に、本工法では前面ボード類の取り外しが可能である。その際、取り外しや点検、交換作業がしやすく、また、ボードを再使用できることも重要な機能である。

表1-2 防水層の保護仕上と外的条件に対する有効性

劣化要因		静的外力	動的外力(風圧)	衝撃力	火	熱	光紫外線	空気ガス	化学薬品	植物の根
平場	現場打ちコンクリート	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
	アスファルトコンクリート	○	◎	○	○	○	◎	◎	◎	-
	コンクリートブロック類	○	○	○	○	○	◎	-	-	-
	砂利	-	-	○	○	○	○	-	-	-
	セメントモルタル	○	○	○	-	-	◎	○	○	-
	ウレタン舗装材	○	○	○	-	-	○	-	-	-
	仕上塗料	-	-	-	-	-	○	-	-	-
	なし	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	アスファルト成形板	○	○	○	-	-	○	-	-	-
	立上がり部	現場打ちコンクリート	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎
レンガブロック積み		◎	◎	◎	◎	○	◎	-	◎	-
ボード類(乾式保護工法)		◎	-	○	◎	○	◎	-	-	-
セメントモルタル		○	○	○	-	-	◎	○	○	-
仕上塗料		-	-	-	-	-	○	-	-	-
なし		-	-	-	-	-	-	-	-	-

[凡例] ◎:十分な保護機能がある。
○:ある程度の保護機能がある。
-:保護機能を期待しない。

2.2 要求性能(乾式保護工法に必要な機能・性能)

乾式保護工法は2.1の『機能』を満たすため、次のa~eに示す各性能項目の内容を有するものとする。

乾式保護工法は前記2.1の『機能』を満たすための機能材であると同時に屋上の外装材でもある。建材として備えていなければならない性能はもちろん、屋上という条件下で要求される性能を、材料・工法・システムにおいて満足しなければならない。その意味で下記のa~eの分類とした。

a. 耐風圧性

乾式保護工法は建物の立地条件、周辺環境、規模、高さに応じた耐風圧性能を有し、想定あるいは法規上設定される風に対し、破損、脱落、飛散、過大な変形を生じないものとする。

乾式保護工法に作用する風圧力は関連法規によるものとする。

風圧力は地域毎の基準風速をもとに、立地条件(地表面粗度区分)に応じ、外圧係数、内圧係数を設定し設計風圧力を算出するようになった。

乾式保護工法の多くはボード間の目地を開放している(シール施工しない、密閉しない)ので、防水層とボードの間の空間には開放された目地を通して外部側の圧力が作用するため、ボードに作用する圧力は小さくなることが予想される。しかし、屋上工作物や塔屋の影響があることや、笠木タイプでは外壁頂部の風圧力の影響もあり、安易に低減することはできない。

なお、外圧係数には風洞試験の結果を採用できるが、試験測定方法ならびに測定点位置に留意すること。

[部材の検討]

ボードの検討は、単純梁とし等分布荷重で検討する。ただし、取付け状況によっては4点支持の板材として検討する必要もある。部材として設計耐力、許容耐力が提示できている材料であること。脆性材料の場合、ばらつきも考慮し、統計的にも裏付けのある許容耐力を用いること。

b. 耐衝撃性

乾式保護工法は建物の立地条件、周辺環境、規模、高さ、使用条件および施工条件下において、想定される衝撃力に対し、破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせないような耐衝撃性能を有するものとする。

乾式保護工法が施工される屋上は人の歩行、スポーツ等の利用が予想され、台車他の走行もあつたり、駐車場として利用される場合もある。また、強風時には当該屋上や近隣建物からの飛来物もあり、所定の耐衝撃性能が必要である。

また、施工途中の工具など的人為的な衝撃に対する抵抗性も必要である。

(社)公共建築協会による「評価基準」は、JIS A 1408-1995「建築用ボード類の曲げ及び衝撃試験方法」(なす形おもり質量1000g) に準じたものである。

c. 耐挙動性

乾式保護工法は建物の立地条件、周辺環境、構造、規模、高さ、下地の条件に応じた耐挙動性能を有し、想定される躯体・下地の挙動に対し、破損、脱落、飛散、過大な変形を生じないものとする。

乾式保護工法の下地は一般的には屋上スラブと構造的に一体となるパラペットや壁および防水層上の押えコンクリートあるいはブロック類である。したがって、立上がり部の下地より、押えコンクリートの挙動に対し、十分な追随性があり、破損脱落等しないことが重要である。近年では、伸縮目地の設置によりコンクリート平板としては3m内外の大きさである。パラペット付近では側溝もあり、立上がり面より600mm程度の位置に伸縮目地を設置することが多い。なお、アスファルトコンクリート押え等の場合には、周辺部に別途コンクリートを打設したり、コンクリートブロック類を設置する場合がある。事例も少なく、挙動の実状が不明であるが、予想される挙動(ボード類の面内方向、面外方向)に対して安全な取付け方法とすることが必要である。

本技術指針では、立上がり部の下部は基本的には現場打ちコンクリート造とする。外壁のカーテンウォール部材をそのまま立上がり部の防水下地とするのは防水層にとっても避けるべきことである。したがって地震あるいは風圧等の躯体層間変位に伴なう挙動は検討の対象外とする。

d. 防・耐火性

乾式保護工法は建物の立地条件、周辺環境、規模、高さ、要求条件、使用条件に応じ、関連法規に適合する防・耐火性能を有するものとする。

乾式保護工法の防・耐火性能は、下地防水層を含め関連法規に適合する構造・仕様とする必要がある。

e. 耐候性

乾式保護工法は建物の立地条件、周辺環境、規模、高さ、要求条件、使用条件に応じた耐候性を有するものとする。

屋外に使用されるものであるため自然条件下で耐久性（耐候性）を有することが必要である。

一般の外装材・屋根材に要求される程度の耐紫外線性、耐オゾン性、耐水性、耐熱性、耐薬品性、耐凍害性を有するものとする。

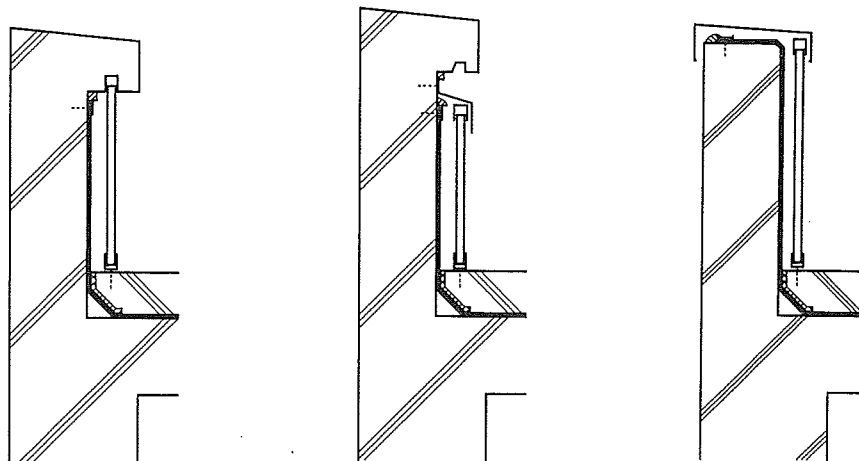
3. 工法の分類と概要

3.1 工法分類

防水立上がり部乾式保護工法（以下乾式保護工法という）は、次の設置方法によって大きく3タイプに分類する。

乾式保護工法の3タイプ

- ・あご下タイプ
- ・水切りタイプ
- ・金属笠木タイプ



あご下タイプ

水切りタイプ

金属笠木タイプ

図3-1 乾式保護工法の各タイプ

3.2 乾式保護工法の概要と適用部位

3.2.1 乾式保護工法各タイプの概要

- ・あご下タイプ：パラペット・壁・設備基礎のコンクリート製あごの下側にボード類の上部を取り付けるタイプ。あご下側に成形役物を設置する方式（ホルダー方式）と、水切り溝に直接はめ込む方式（直取付方式）の2種類がある。

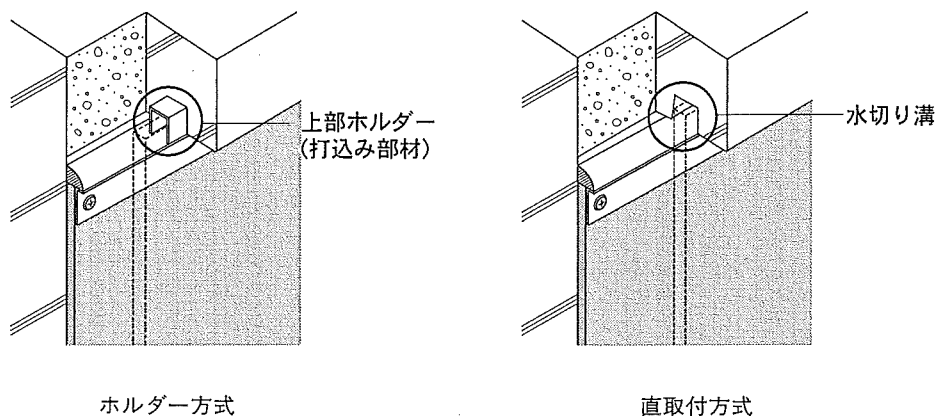


図3-2 あご下タイプの各方式

- ・水切りタイプ：立上がり部の鉛直面上に上部ホルダー部材（水切り金物も含む）を設置し、ボード類の上部を取り付けるタイプ。ホルダー一体化方式とホルダー独立方式の2種類がある。水切りタイプの部材（一体化方式の水切り金物や独立方式での上部ホルダーなど）で防水層端末部処理をしない。本技術指針では防水層の端末部処理に所定の防水層押え金物を使用している。

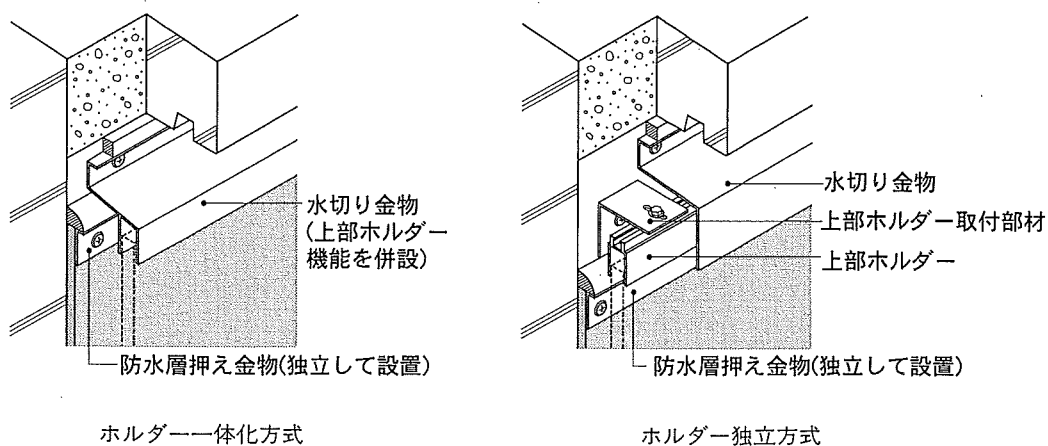
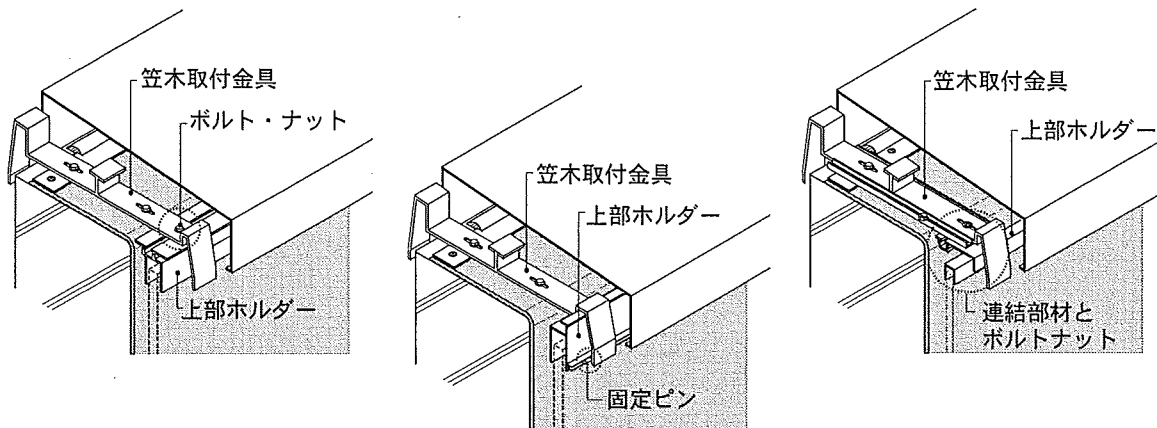
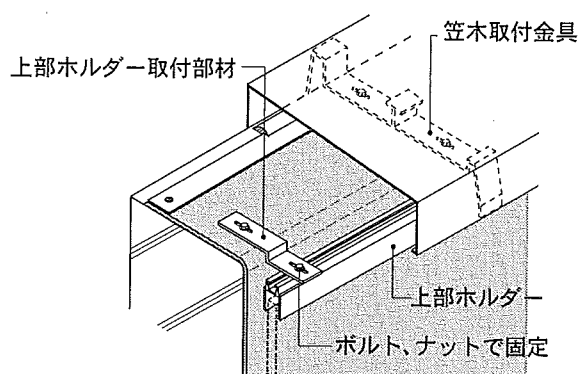


図3-3 水切りタイプの各方式

- ・金属笠木タイプ：パラペットの天端に笠木と上部ホルダー部材（笠木取付部材も含む）を設置し、ボード類の上部を取り付けるタイプ。金属笠木を固定する笠木取付金具に乾式保護工法の上部ホルダーを付設する取付金具一体化方式と、笠木取付金具とは別に上部ホルダーを設置する取付金具分離方式との2種類がある。



取付金具一体化方式



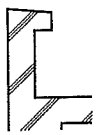
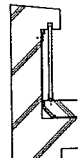
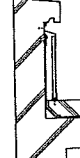
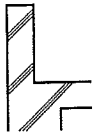
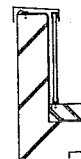
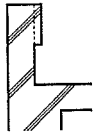
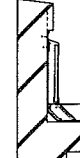
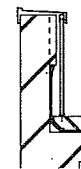
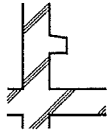
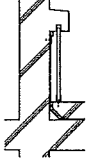
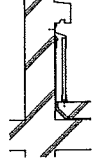
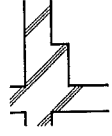
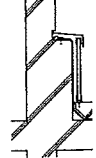
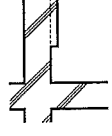
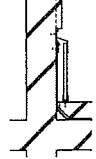
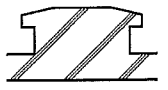
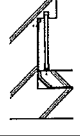
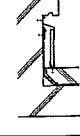
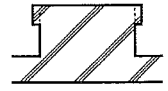
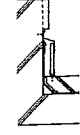
取付金具分離方式

図3-4 金属笠木タイプの各方式

3.2.2 乾式保護工法各タイプの適用部位

乾式保護工法各タイプの適用は、立上がり部の形態による。

表3-1 乾式保護工法各タイプの適用部位

乾式保護工法のタイプ 立上り部の形態	あご下タイプ	水切りタイプ	金属笠木タイプ
1. あご付きパラペット 	○ (P1) 	○ (P2) 	—
2. あごなしパラペット (防水層天端納め) 	—	—	○ (P3) 
3. あごなしパラペット (上部増打ち) 	—	○ (P4) 	△ (P5) 
4. 壁 (あご付き) 	○ (W1) 	○ (W2) 	—
5. 腰壁 (防水層天端納め) 	—	○ (W3) 	—
6. 壁 (あごなし・上部増打ち) 	—	○ (W4) 	—
7. 工作物・設備基礎 (あご付き) 	○ (F1) 	○ (F2) 	—
8. 工作物・設備基礎 (あごなし・上部増打ち) 	—	○ (F3) 	—

壁：塔屋壁，下屋部分外壁，設備配管立上り（はと小屋），壁付きパラペット等

○：適用 —：適用外 △：条件付

P：Parapet（パラペット） W：Wall（壁） F：Foundation（基礎）

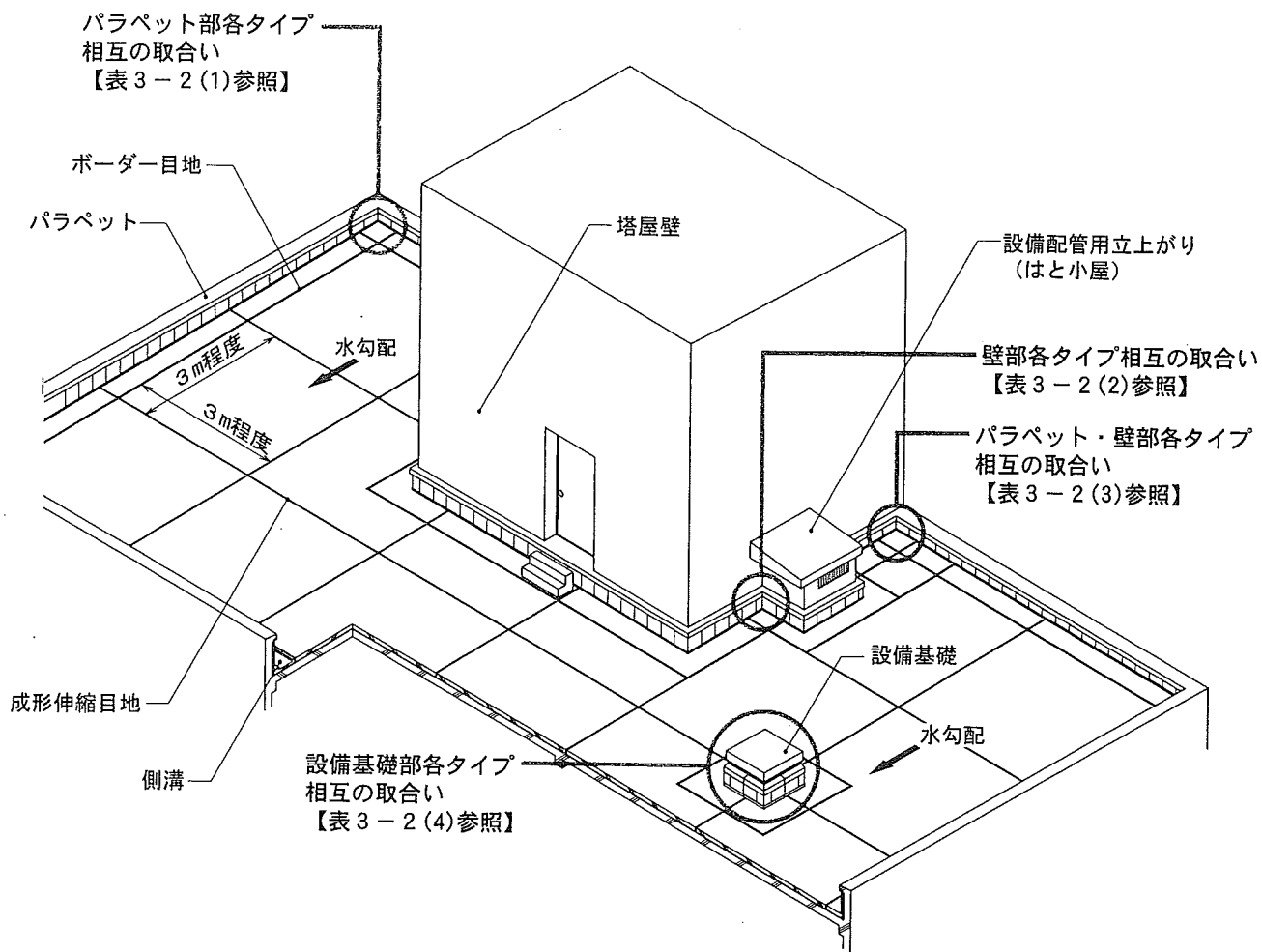


図3-5 部位ごとの乾式保護工法各タイプの取合い

表3-2(1)から表3-2(4)は、各部位における乾式保護工法の各タイプ相互の接続性と取合い部の納まりの適用を表したものである。

表3-2(1) パラペット部各タイプ相互の接続性と取合い部の納まり

部 位	タイプ	あご付きパラペット		あごなし パラペット	あごなしパラペット (上部増打ち)
		あご下タイプ (P1)	水切りタイプ (P2)	金属笠木タイプ (P3)	水切りタイプ (P4)
あご付きパラペット	あご下タイプ (P1)	○ 図3-6	—	—	—
	水切りタイプ (P2)	—	○ 図3-7	—	○ 図3-10
あごなしパラペット	金属笠木タイプ (P3)	—	—	○ 図3-8	—
あごなしパラペット (上部増打ち)	水切りタイプ (P4)	—	○ 図3-10	—	○ 図3-9

○：適用 —：適用外

表3-2(2) 壁部各タイプ相互の接続性と取合い部の納まり

部 位	タ イ プ	壁(あご付き)		腰 壁	壁 (あごなし・上部増打ち)
		あご下タイプ (W1)	水切りタイプ (W2)	水切りタイプ (W3)	水切りタイプ (W4)
壁 (あご付き)	あご下タイプ (W1)	○ 図3-11	—	—	—
	水切りタイプ (W2)	—	○ 図3-12	—	○ 図3-15
腰 壁	水切りタイプ (W3)	—	—	○ 図3-13	△ 図3-16
壁 (あごなし・上部増打ち)	水切りタイプ (W4)	—	○ 図3-15	△ 図3-16	○ 図3-14

○：適用 △：条件付きで適用可 —：適用外

壁：塔屋壁、下屋部分外壁、設備配管立上がり（はと小屋）、壁付きパラペット等

表3-2(3) パラペット・壁部各タイプ相互の接続性と取合い部の納まり

部 位	タ イ プ	壁(あご付き)		腰 壁	壁 (あごなし・上部増打ち)
		あご下タイプ (W1)	水切りタイプ (W2)	水切りタイプ (W3)	水切りタイプ (W4)
あご付きパラペット	あご下タイプ (P1)	○ 図3-17	—	—	—
	水切りタイプ (P2)	—	○ 図3-18	—	○ 図3-21
あごなしパラペット	金属笠木タイプ (P3)	—	—	△ 図3-19	△ 図3-23
あごなしパラペット (上部増打ち)	水切りタイプ (P4)	—	○ 図3-22	△ 図3-24	○ 図3-20

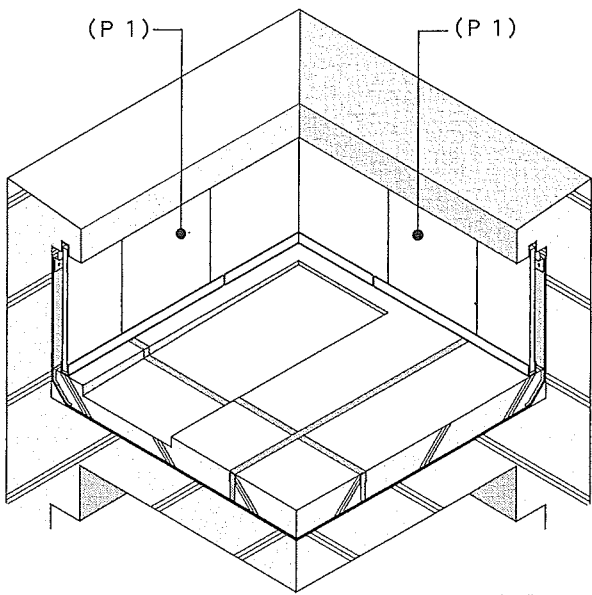
○：適用 △：条件付きで適用可 —：適用外

壁：塔屋壁、下屋部分外壁、設備配管立上がり（はと小屋）、壁付きパラペット等

表3-2(4) 独立した設備基礎部各タイプ相互の連続性と適用可能な組み合わせ

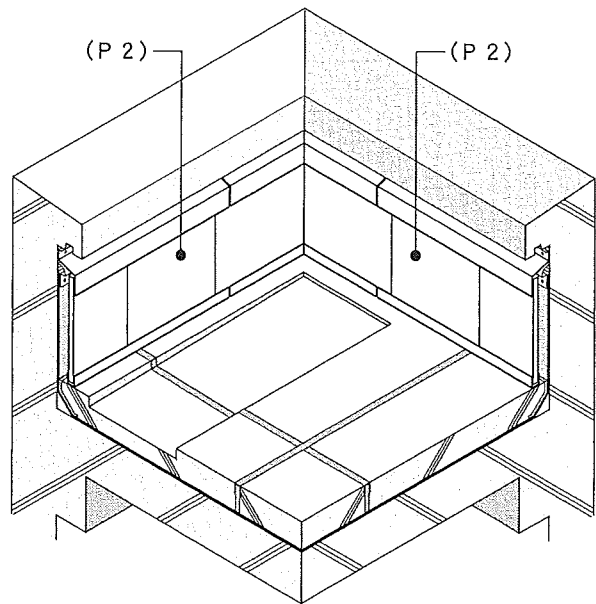
部 位	タ イ プ	あご付き		あごなし (上部増打ち)
		あご下タイプ (F1)	水切りタイプ (F2)	水切りタイプ (F3)
あご付き	あご下タイプ (F1)	○ 図3-25	—	—
	水切りタイプ (F2)	—	○ 図3-26	○ 図3-28
あごなし (上部増打ち)	水切りタイプ (F3)	—	○ 図3-28	○ 図3-27

○：適用 —：適用外



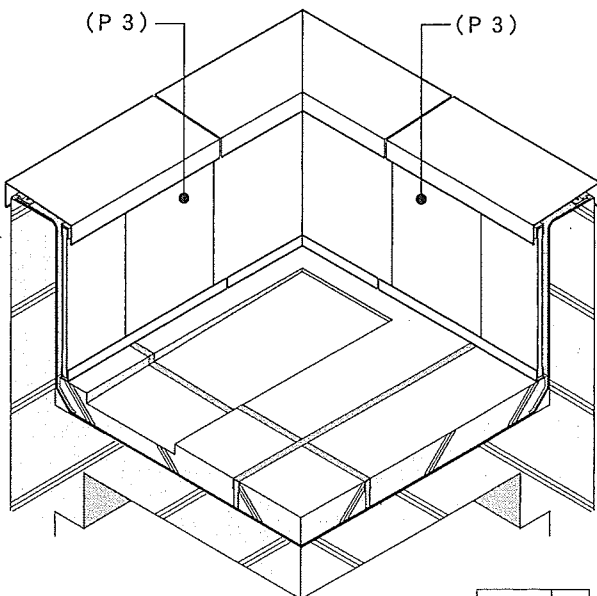
適用 ○

図3-6
[あご付きパラペット：アゴ下タイプ] の取り付け



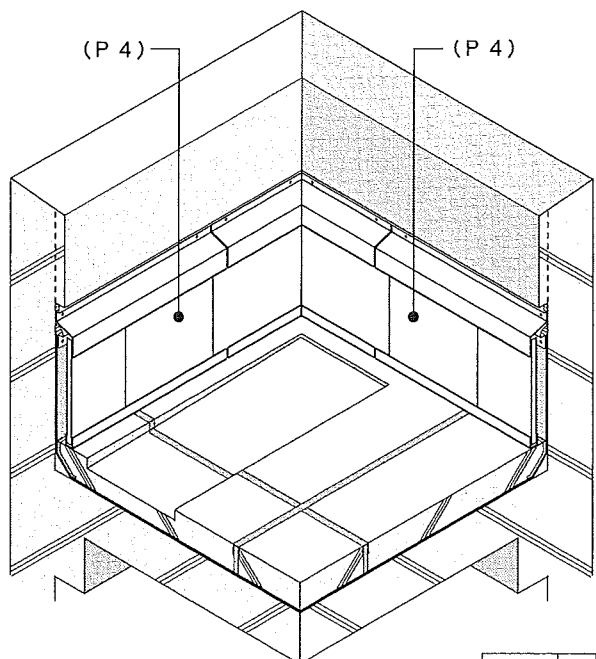
適用 ○

図3-7
[あご付きパラペット：水切りタイプ] の取り付け



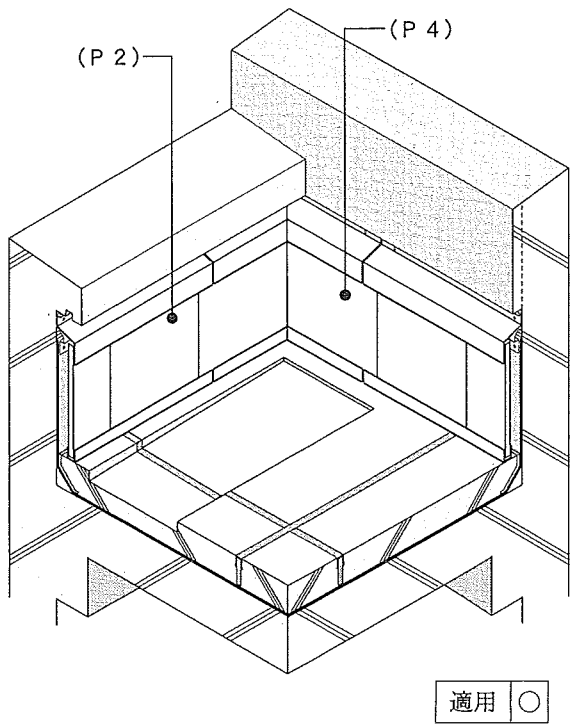
適用 ○

図3-8
[あごなしパラペット：金属笠木タイプ] の取り付け



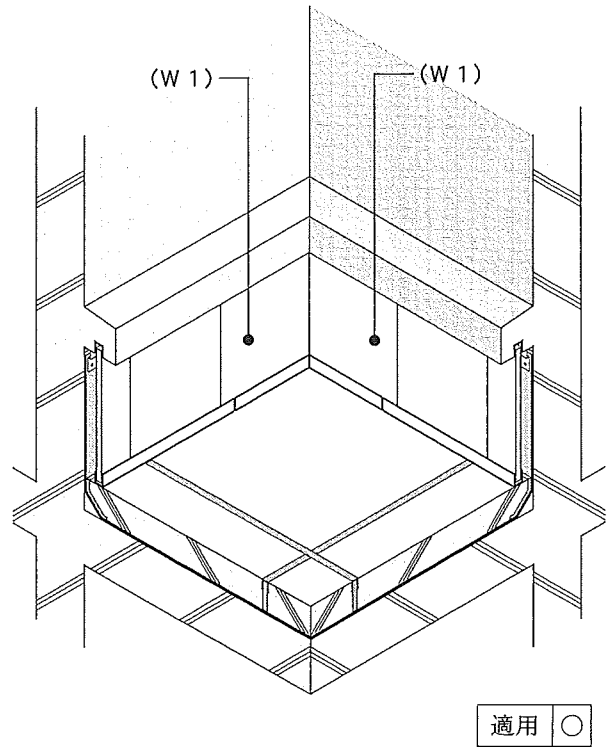
適用 ○

図3-9
[あごなしパラペット(上部増打ち)：水切りタイプ] の取り付け



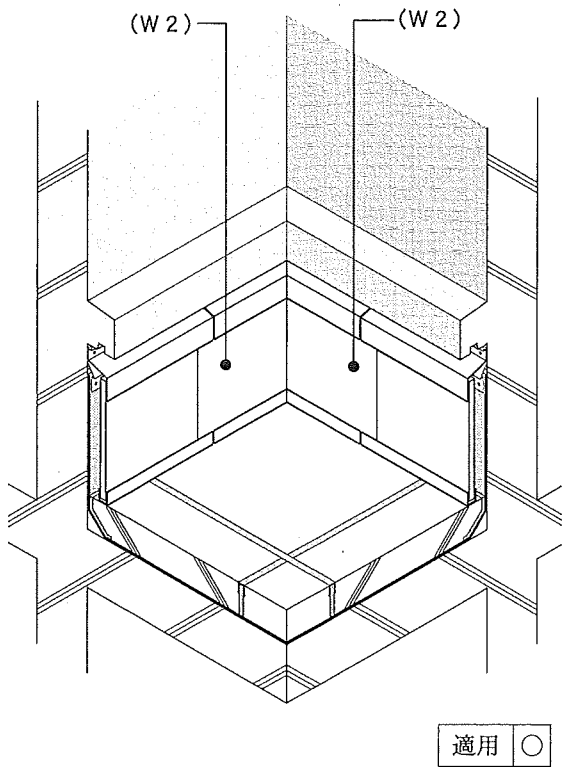
適用 ○

図 3-10
 [あご付きパラペット：水切りタイプ] と
 [あごなしパラペット(上部増打ち)：水切りタイプ] の取
 り合い



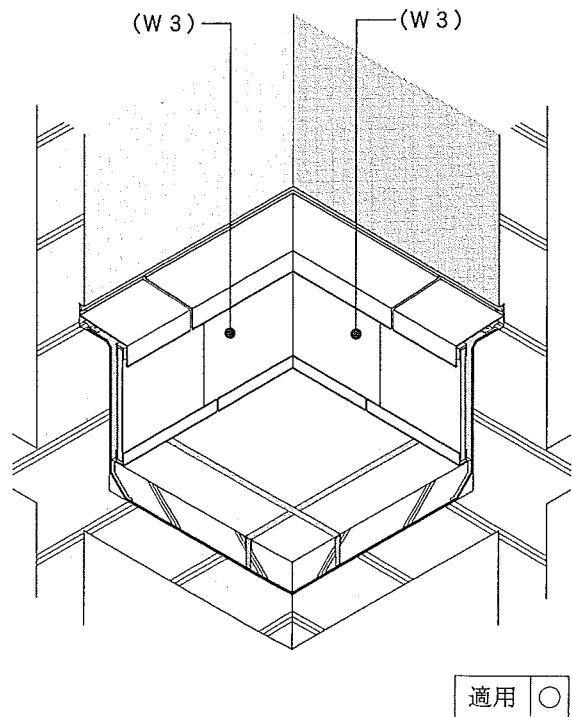
適用 ○

図 3-11
 [壁(あご付き)：あご下タイプ] の取り付け



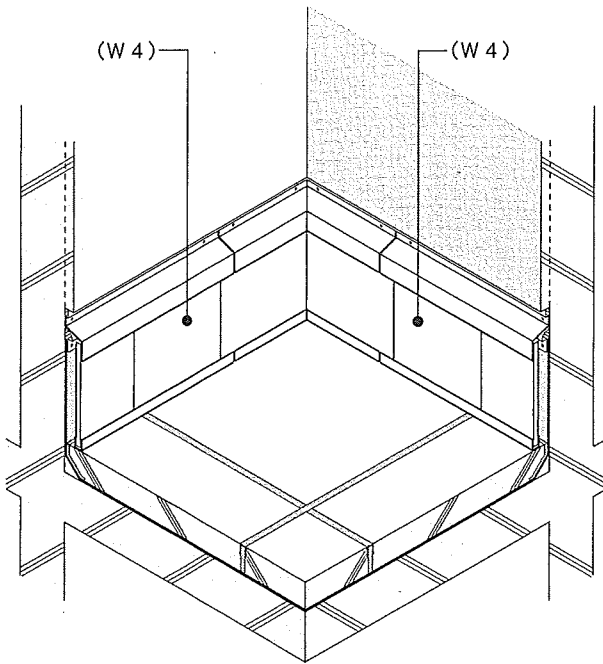
適用 ○

図 3-12
 [壁(あご付き)：水切りタイプ] の取り付け



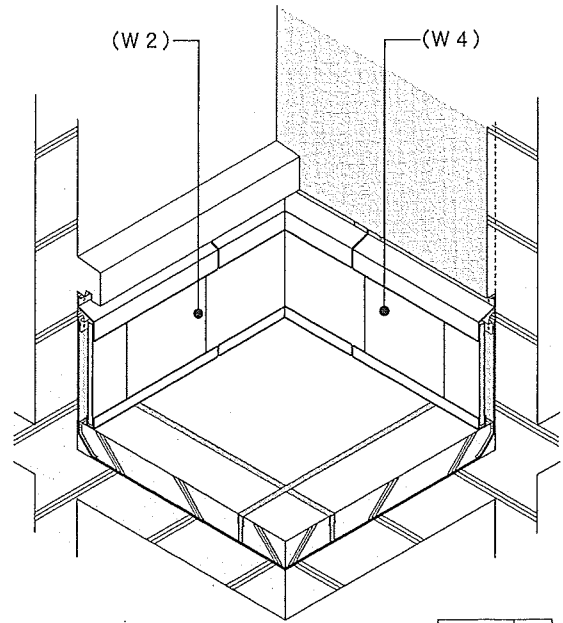
適用 ○

図 3-13
 [腰壁：水切りタイプ] の取り付け



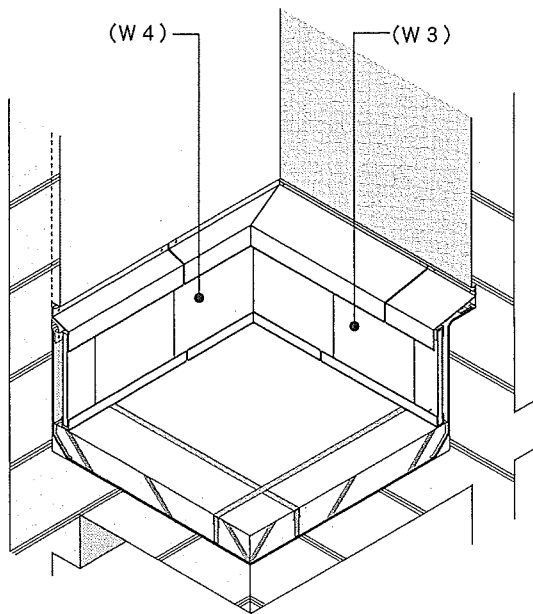
適用 ○

図 3-14
 [壁(あごなし・上部増打ち)：水切りタイプ] の取り
 合い



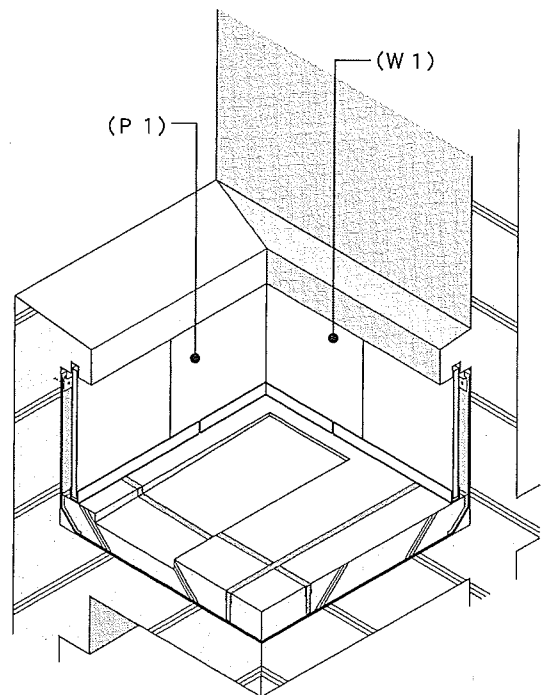
適用 ○

図 3-15
 [壁(あご付き)：水切りタイプ] と
 [壁(あごなし・上部増打ち)：水切りタイプ] の取り合い



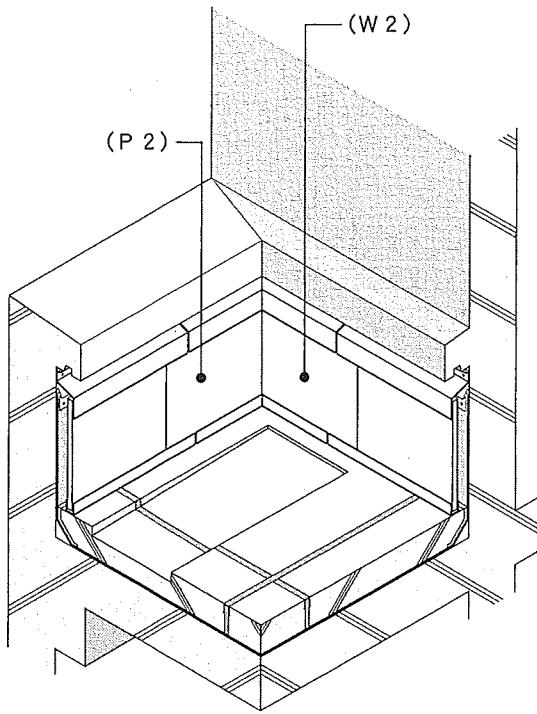
適用 △ 取合部(コーナー隅部)における防水層
 端末部の納まりに留意し、水切り金物
 コーナーは、特注加工品で対応する。

図 3-16
 [壁(あごなし・上部増打ち)：水切りタイプ] と
 [腰壁：水切りタイプ] の取り合い



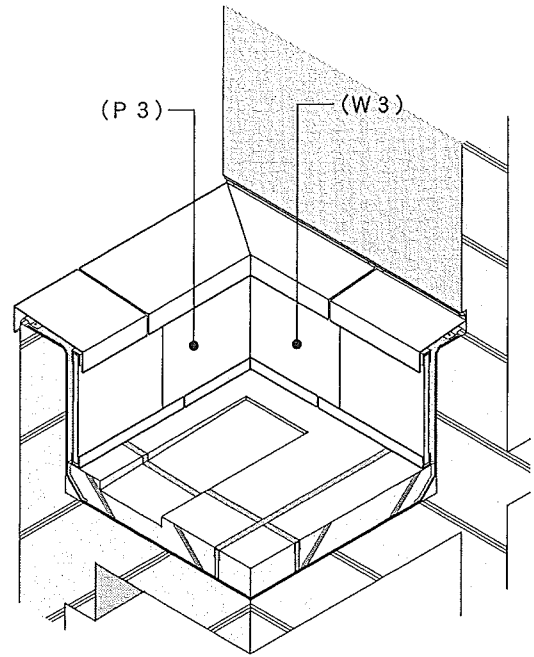
適用 ○

図 3-17
 [あご付きパラペット：あご下タイプ] と
 [壁(あご付き)：あご下タイプ] の取り合い



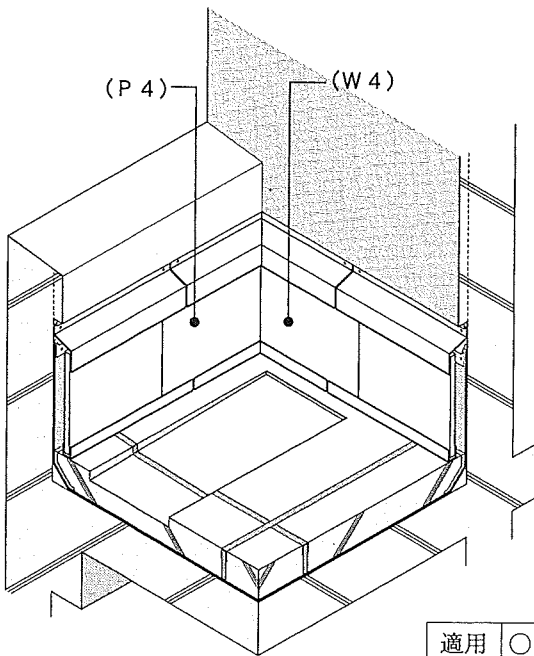
適用 ○

図 3-18
 [あご付きパラペット：水切りタイプ] と
 [壁(あご付き)：水切りタイプ] の取り合い



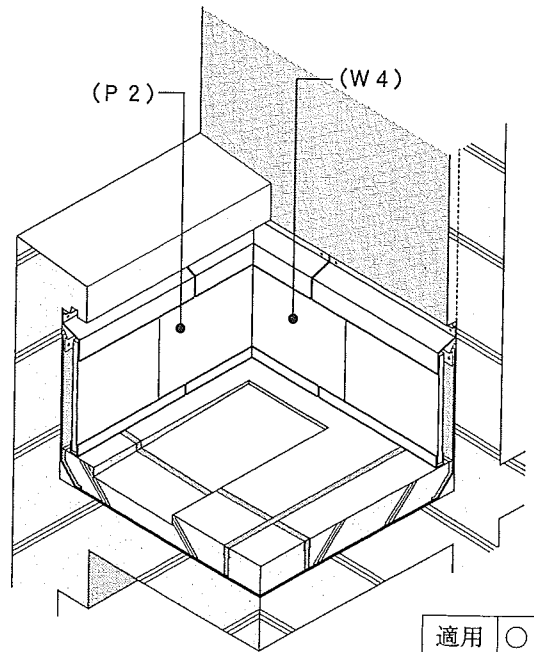
適用 △ 取合部(コーナー隅部)における防水層端末部の納まりに留意し、笠木・水切り金物コーナーは、特注加工品で対応する。

図 3-19
 [あごなしパラペット：金属笠木タイプ] と
 [腰壁：水切りタイプ] の取り合い



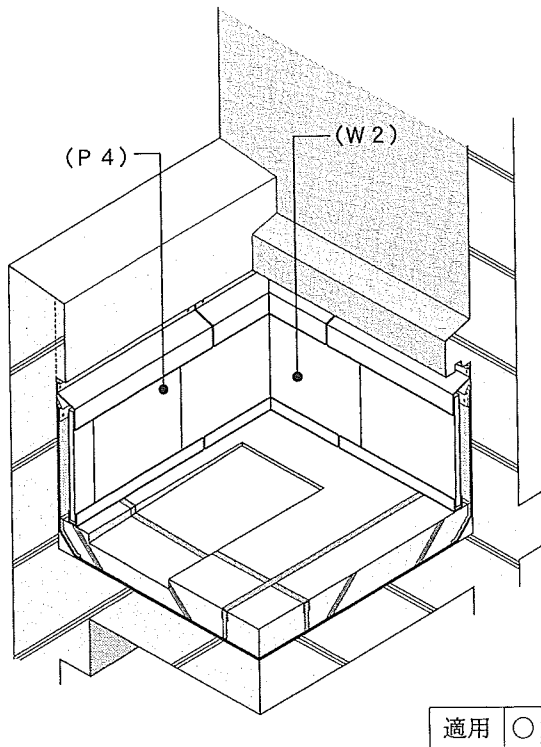
適用 ○

図 3-20
 [あごなしパラペット(上部増打ち)：水切りタイプ] と
 [壁(あごなし・上部増打ち)：水切りタイプ] の取り合い



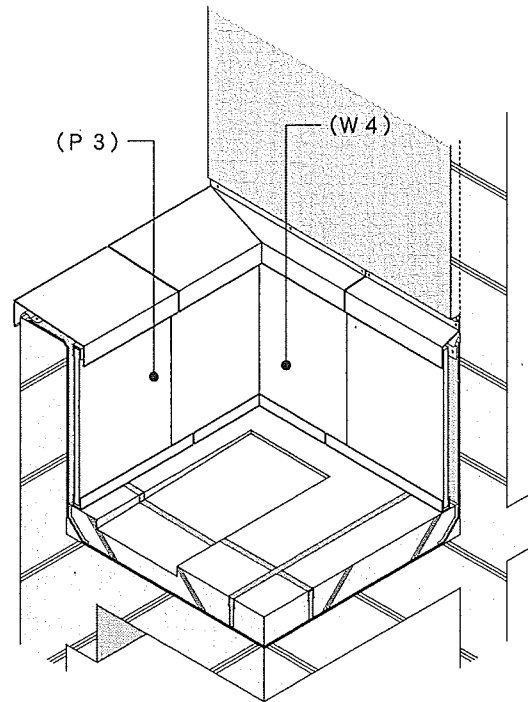
適用 ○

図 3-21
 [あご付きパラペット：水切りタイプ] と
 [壁(あごなし・上部増打ち)：水切りタイプ] の取り合い



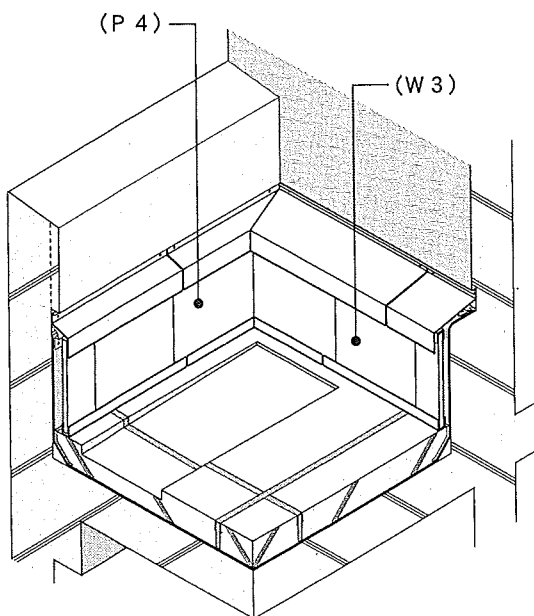
適用 ○

図3-22
[あごなしパラペット(上部増打ち):水切りタイプ]と
[壁(あご付き):水切りタイプ]の取り合い



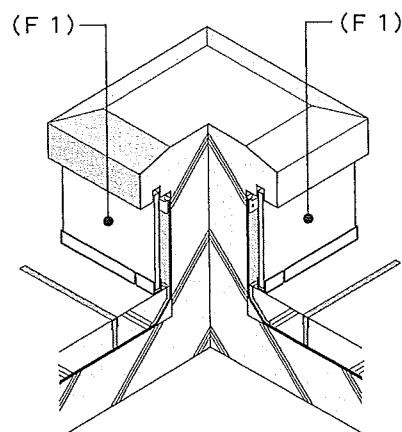
適用	△	取合部(コーナー隅部)における防水層端末部の納まりに留意し、笠木・水切り金物コーナーは、特注加工品で対応する。
----	---	---

図3-23
[あごなしパラペット:金属笠木タイプ]と
[壁(あごなし・上部増打ち):水切りタイプ]の取り合い



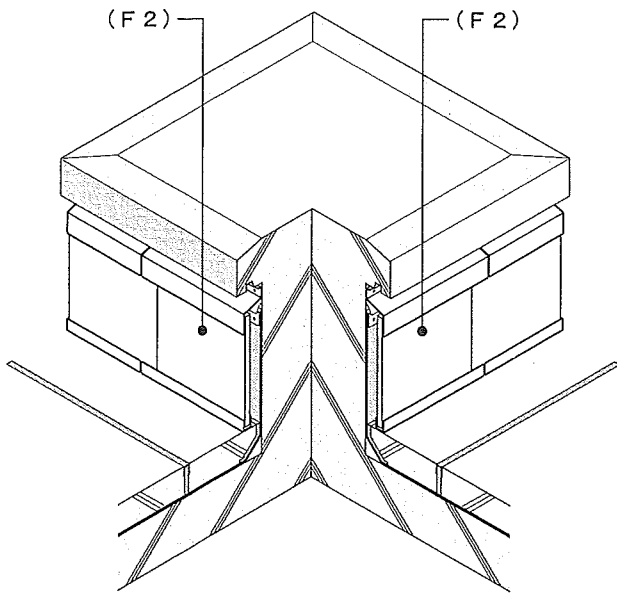
適用	△	取合部(コーナー隅部)における防水層端末部の納まりに留意し、水切り金物コーナーは、特注加工品で対応する。
----	---	--

図3-24
[あごなし(壁増打ち)パラペット:水切りタイプ]と
[腰壁:水切りタイプ]の取り合い



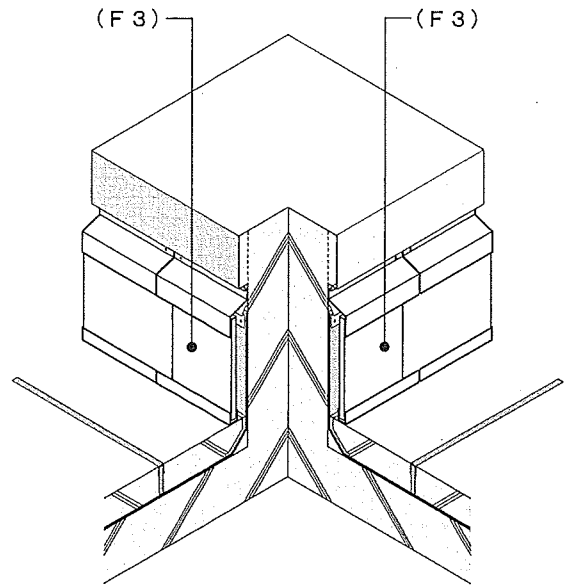
適用 ○

図3-25
[工作物・設備基礎(あご付き):あご下タイプ]の
取り合い



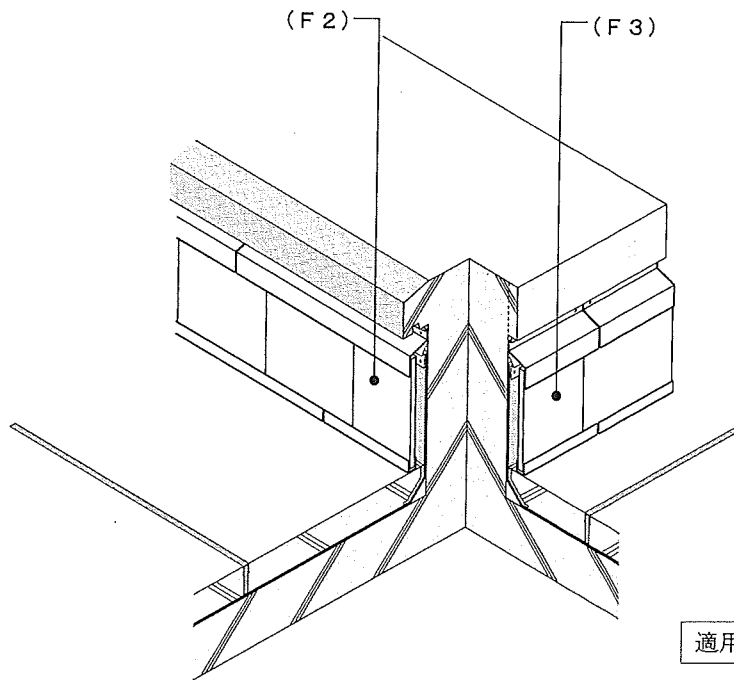
適用 ○

図3-26
[工作物・設備基礎(あご付き)：水切りタイプ] の
取り合い



適用 ○

図3-27
[工作物・設備基礎(あごなし・上部増打ち)：水切りタイプ]
の取り合い



適用 ○

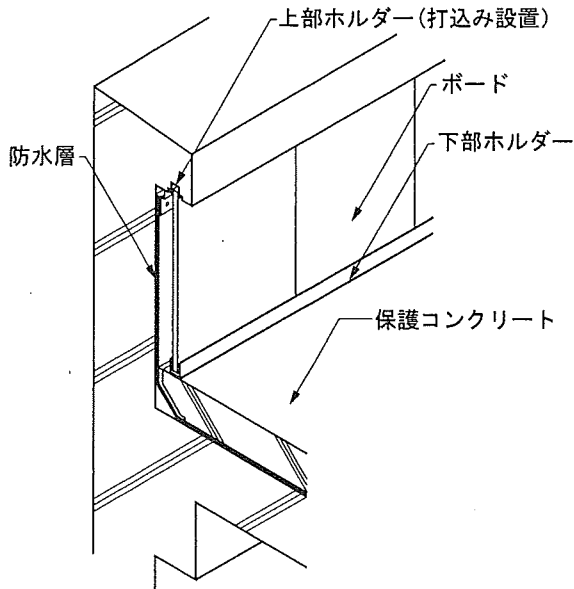
図3-28
[工作物・設備基礎(あご付き)：水切りタイプ] と
[工作物・設備基礎(あごなし・上部増打ち)：水切りタイプ] の取り合い

4. 施工法

4.1 あご下タイプ：ホルダー方式の施工法

4.1.1 適用タイプ

乾式保護工法あご下タイプホルダー方式（以下、ホルダー方式）の施工法に適用する。ホルダー方式は、あご下部に打込み設置された上部ホルダーと平場保護コンクリートにアンカー固定された下部部材（下部ホルダー）にボードを^{けんどん}倅鈍式で鉛直に設置する方式を標準とする。（図4-1 ホルダー方式）



[注]

- (1) 使用するボードの厚さは特記による。特記のない場合は、その厚さを15mmとする。
- (2) 使用するボードの種類は特記による。特記のない場合は、中空押出成形セメント板とする。
- (3) 下部ホルダーを保護コンクリート以外に固定する場合は、特記による。

図4-1 ホルダー方式

4.1.2 適用部位

ホルダー方式は、あご付のバラベツト部および壁部ならびに設備基礎の各部に適用する。

ホルダー方式の適用部位は、図4-2の部位で所定の防水仕様で施工されている場合に適用する。

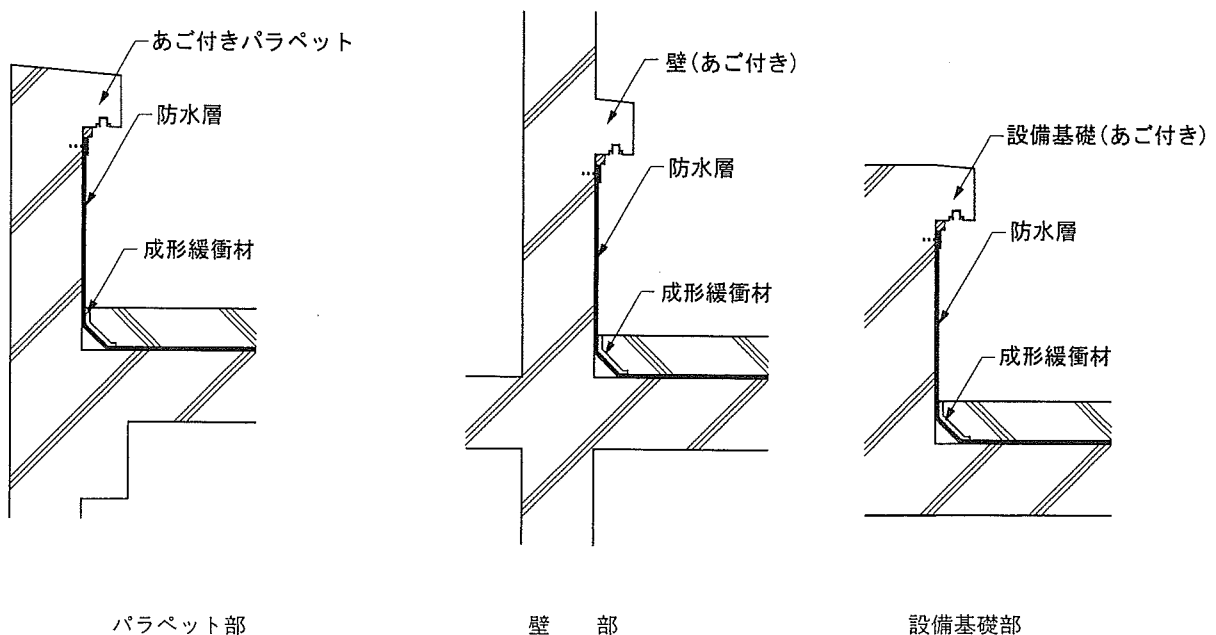


図4-2 適用部位

4.1.3 適用下地

ホルダー方式の適用下地は、立上がり部、平場共に現場打ちコンクリートに適用する。

立上がり部は、現場打ちコンクリート（ただし、現場打ちコンクリートと同等と認められるスラブと構造的に一体のプレキャストコンクリート(PCa)部材は含む）とする。

平場は、現場打ちコンクリートとする。立上がり部、平場共にALCパネルは本技術指針では適用外とする。

4.1.4 下地条件

ホルダー方式を施工する平場および立上がり部のコンクリート表面は平滑であり、コンクリート自体十分な強度であること。

乾式保護工法の要求性能（耐風圧、耐挙動、意匠性、防水層保護など）を満たすためには、下地に対する要求条件の提示と十分な確認が必要である。不備があれば担当者と協議する。

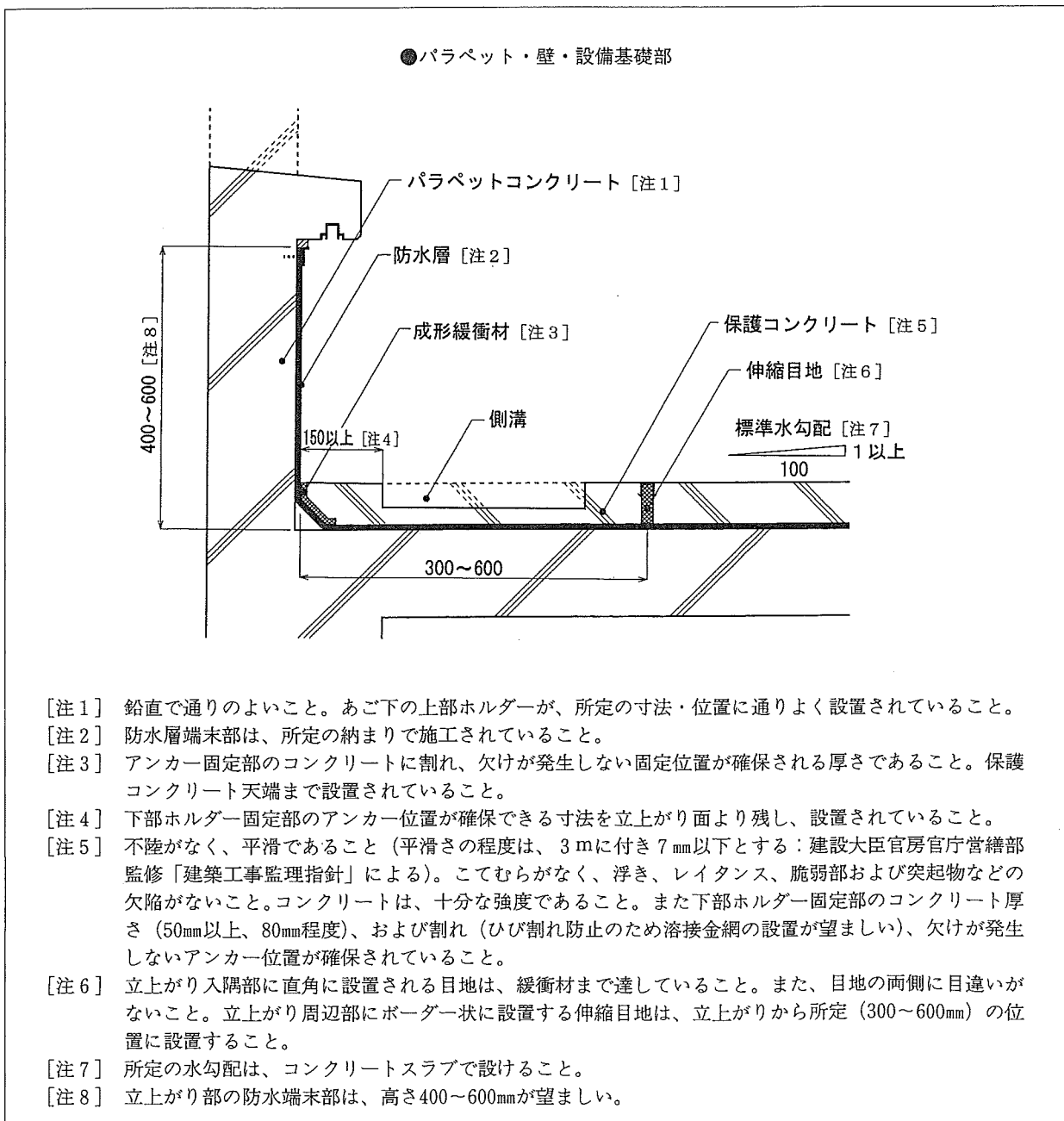


図4-3 下地要求条件および確認参考寸法

4.1.5 材料

ホルダー方式に使用する材料は、要求性能（耐風圧性、耐衝撃性、耐挙動性、防・耐火性、耐候性など）を満たすものとする。

(1) 上部ホルダー（あご下打込み部材）

ホルダー方式に使用する上部ホルダーは、乾式保護工法におけるボードの上部を保持できる凹部機構を有するあご下部に打込み設置する部材で、風圧、衝撃、挙動などによる上部ホルダー本体やボードに破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせないものとする。材質は、特記による。特記がない場合、材質は製造業者の仕様による。また、その設置方法およびその他のジョイント、コーナー部材は、製造業者の仕様による。

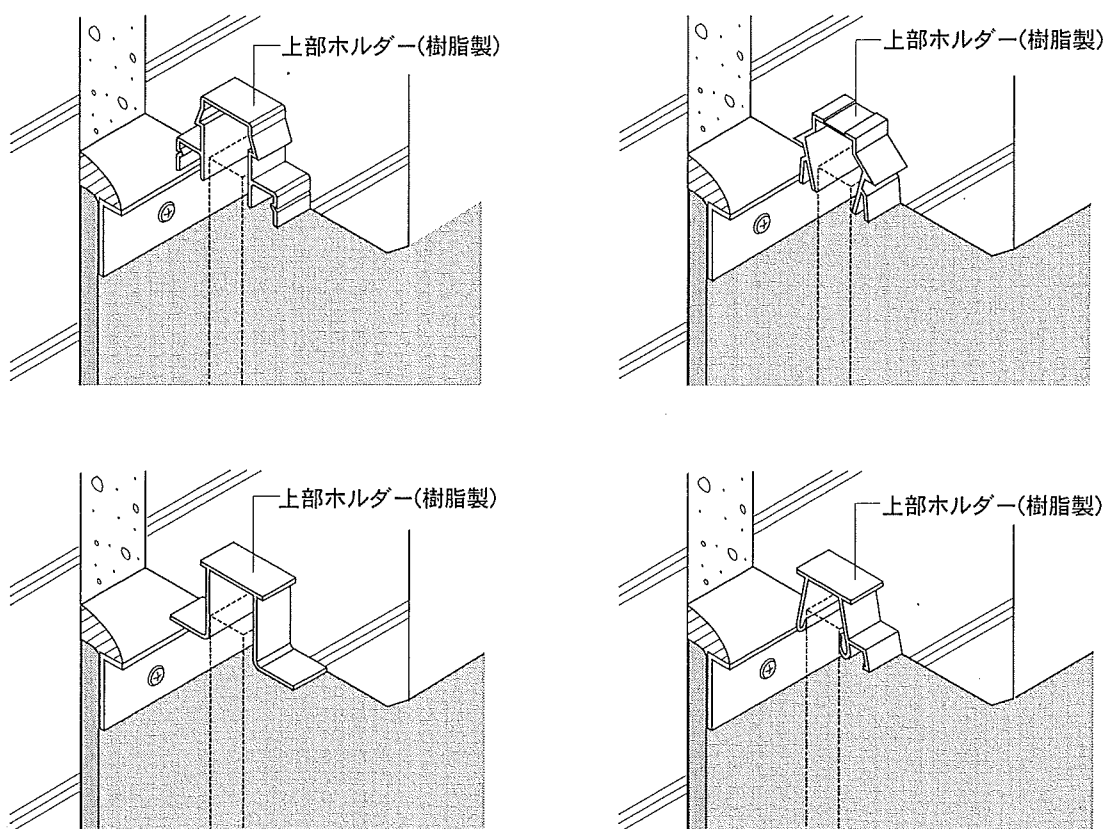
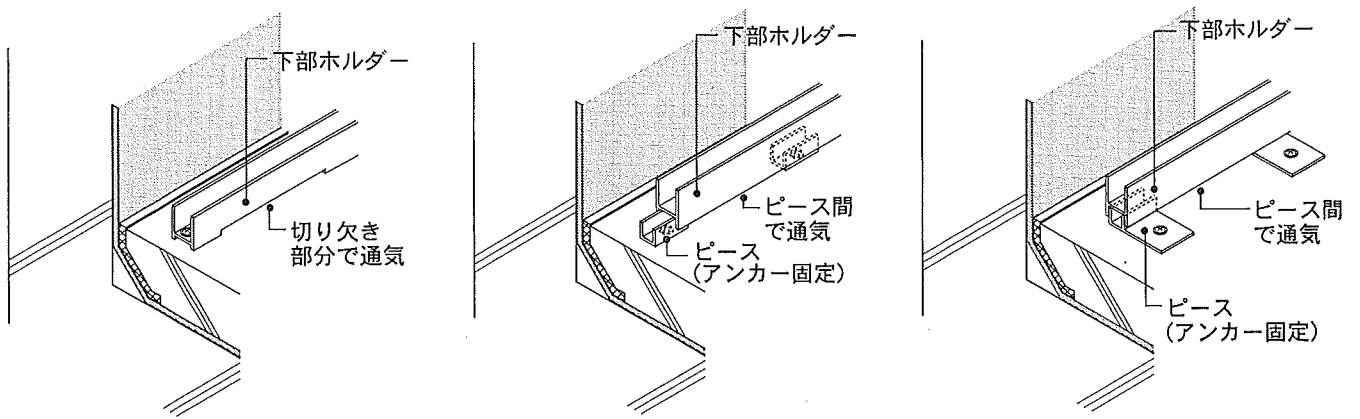


図4-4 上部ホルダー（打込み部材）の設置例

(2) 下部ホルダー

ホルダー方式におけるボードの下部を保持できる凹部形状で、平場保護コンクリートにアンカー固定する。風圧、衝撃、挙動などによるボードの割れ、破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせず、また保護コンクリートへのアンカー固定が有効に機能する機構を有するものとする。また、下部ホルダーと平場保護コンクリートに隙間を有し、ボード裏の空気循環、換気を阻害しない機構が望ましい。材質は、特記による。特記がない場合、材質は、JIS H 4100（アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材）によるA 6063Sの押出形材を標準とする。また、下部ホルダーの表面処理、規格寸法、ジョイント部材、コーナー部材などは製造業者の仕様による。下部ホルダーの平場保護コンクリートへの固定寸法は、製造業者の仕様による。

（図4-5に下部ホルダーの設置例を示す）



下部ホルダーを直接固定

ピースを固定し、下部ホルダーを設置

図4-5 下部ホルダーの設置例

(3) ボード

ボードは、風圧、衝撃、挙動などにより割れ、破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせず、所定の耐候性を有するものとする。使用するボードの種類、厚さは特記による。特記のない場合は、表4-1 社団法人 公共建築協会に評価された防水立上がり部乾式保護材とする。

表4-1 (社)公共建築協会 評価対象材料の規格

単位：mm

名称	厚さ	幅	長さ	備考
ボード	15	300	1500~3030	押出成形セメント板

(a) プラスチック積層アルミ複合板など複合ボードの仕様は特記による。複合ボードは、所定の耐候性を有し、風圧、衝撃、挙動により、脱落、変形（永久歪み）、割れ、飛散を生じさせないものとする。

表4-2 規格（例）

単位：mm

名称	厚さ	幅	長さ	備考
複合ボード	3	910 1,000	1,820 2,000	プラスチック積層アルミ複合板 プラスチック：ポリエチレン樹脂

(b) その他のボード

PCa板、ケイ酸カルシウム板などについても所定の耐候性を有し、風圧、衝撃、挙動により、脱落、変形（永久歪み）、割れ、飛散を生じさせないものとする。

(4) アンカー

下部ホルダーなどを固定するアンカーは、所定の引抜強度、せん断強度を有するものとする。アンカーの材質、規格は製造業者の仕様による。

(5) その他

・クッション材

上部ホルダーや下部ホルダーとボードの隙間に設置し、下地挙動の吸収（挙動を直接ボードに伝えない）やボードのがたつきを防止するものであり、材質は製造業者の仕様による。標準的な設置例を図4-6、図4-7に示す。

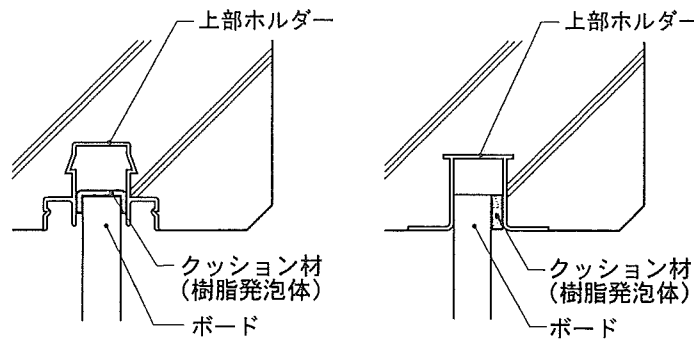


図4-6 上部ホルダークッション材の設置例

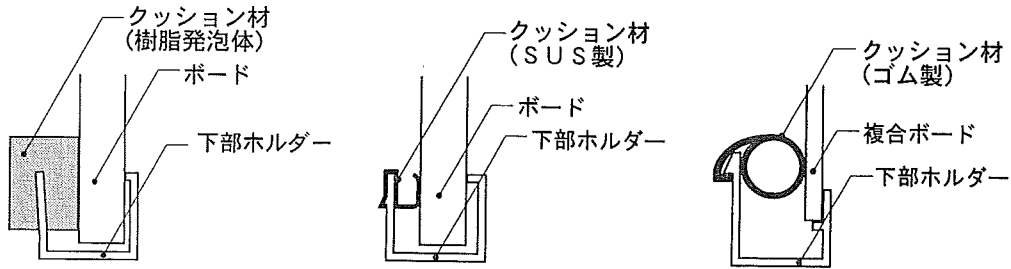


図4-7 下部ホルダークッション材の設置例

・ボードコーナーアングル：オプション部材

ボードのコーナー部に取り付ける（通常、上下ホルダーとボードのクリアランスを利用し^{けいどん}儉鈍式で挟み込む）もの。材質・規格は、製造業者の仕様による。なお、標準的な設置例を図4-8に示す。

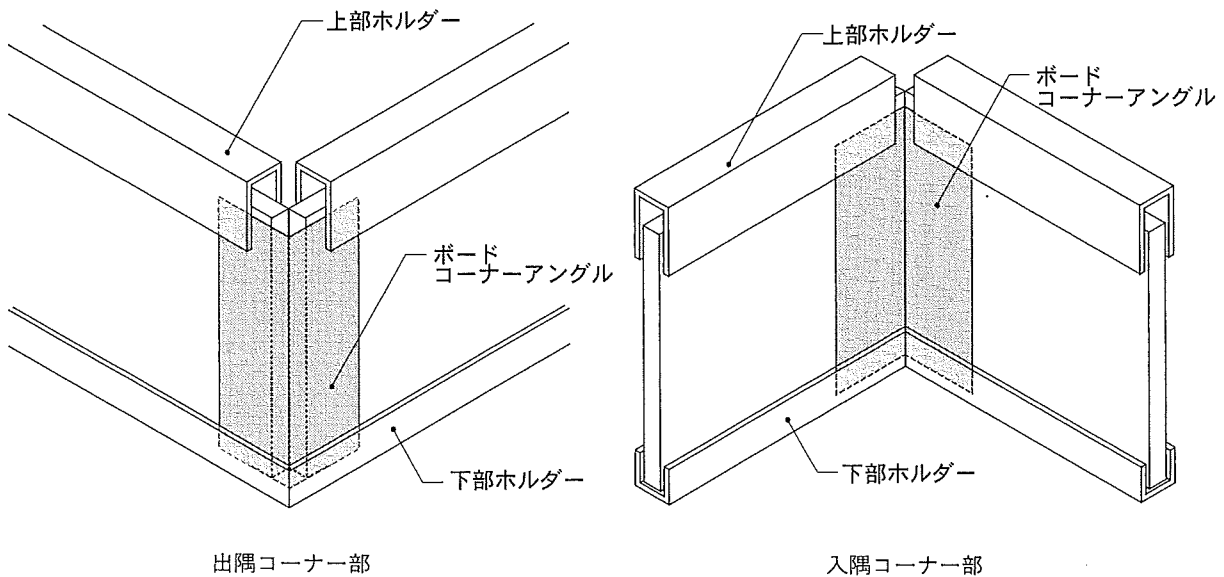


図4-8 ボードコーナーアングルの設置例

4.1.6 施工

(1) 工事計画書、施工要領書の作成

施工者は、工事概要・施工管理体制、乾式保護工法の種類、施工範囲、材料、施工法、工程表、各部の納まり、養生方法および安全管理などを記載した工事計画書を作成し、監理者の承認を受ける。

乾式保護工法を施工する専門事業者は、工事計画書に記載した各項目を実施するために詳細な実施要領などを施工要領書として作成し、施工者に提出する。

施工者は、乾式保護工法の施工および管理を行なうとともに、施工記録を作成し、所定の品質が確保できていることを常に確認する。

(2) 施工準備

ホルダー方式の施工範囲を確認し、材料、施工法、各部の納まりをまとめる。施工下地と設置するホルダー方式の確認寸法と参考寸法は、図4-9のとおりである。

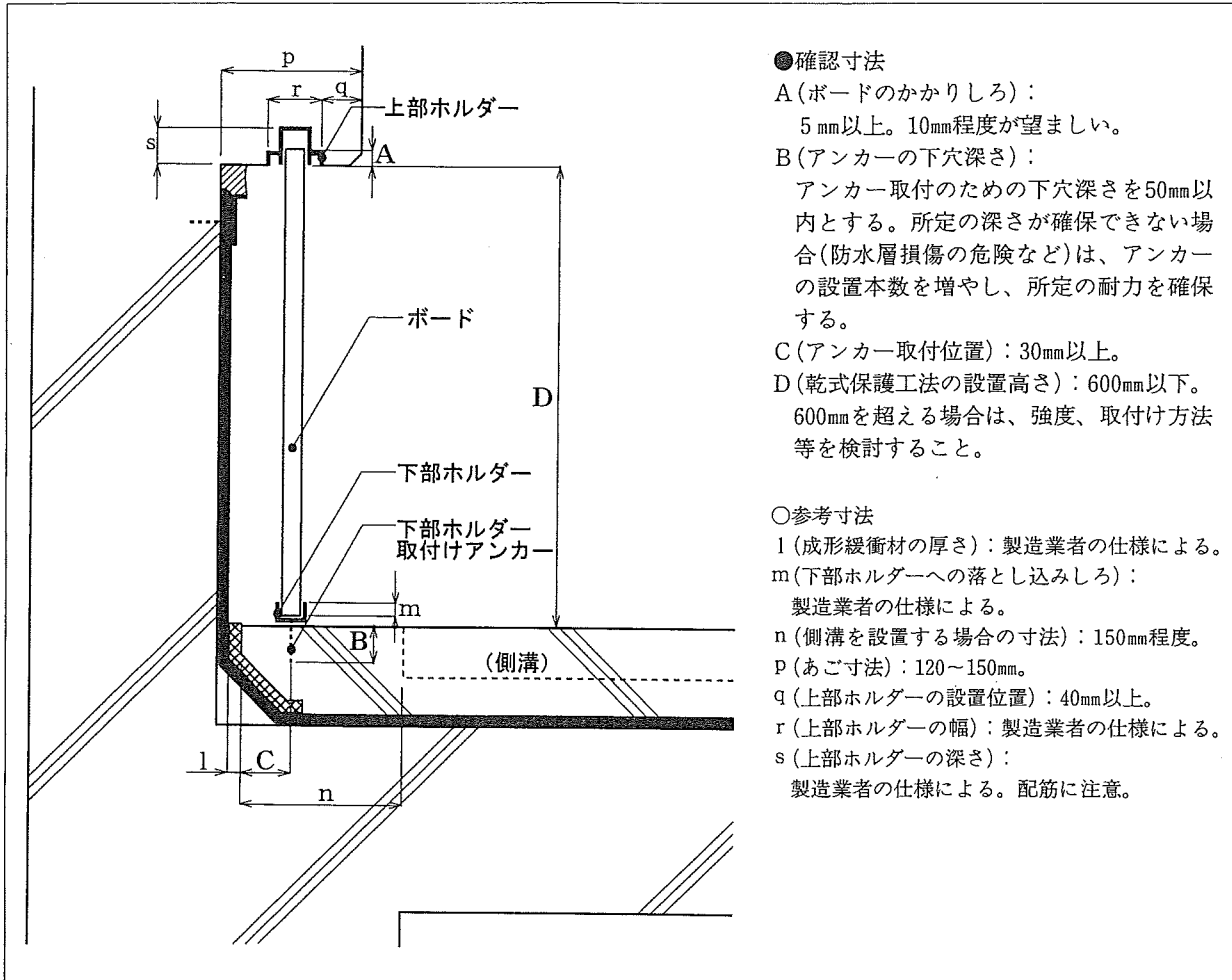


図4-9 ホルダー方式の確認寸法

(3) 下地確認

ホルダー方式の施工に先立ち、下地の基本要件を点検し、不具合がある場合はその処置を確認した後、施工を行なう。

(a) 下地の基本要件

- ・ 下地の種類
- ・ 下地の形状
- ・ 防水層の納まり
- ・ 下地水勾配
- ・ その他、4.1.4 下地条件に記載の事項

(b) パラペットと他の部位(壁など)との取り合い

(c) 下地に関する確認寸法と参考寸法

(d) その他特記による。

(4) 下部ホルダーの設置

ボードが鉛直に設置できるように上部ホルダーから下げ振りなどを降ろし、下部ホルダーの位置決めをする。

下部ホルダーは、外的要因（風圧、挙動、衝撃など）によって変形などが出ないように留意し、所定の位置（保護コンクリートの割れなどがないよう）に通りよく固定する。

下部ホルダーを固定するアンカーにより、防水層が傷つかないように固定位置、長さなどに留意する。

下部ホルダーの固定方法およびジョイント、コーナー部材は、製造業者の仕様による。

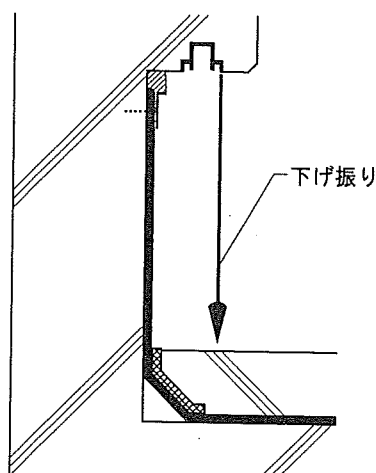


図4-10 下部ホルダーの位置決め（例）

(5) ボードの切断

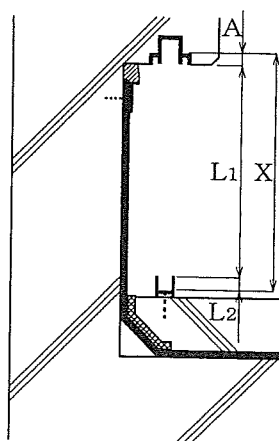
ボードは、下部ホルダーを固定した後、上部ホルダーのかかりしろと下部ホルダーの落とし込みしろを考慮して寸法を決め切断する。

下地に勾配がある場合、水下部でボードがはずれたりしないよう、特に所定のかかりしろを考慮し切断に留意する。また、差し金、留め定規などを使用し、所定の寸法に切断する。

・切断寸法（例）：図4-11参照

切断寸法 = (上部ホルダー下端から下部ホルダー上端までの間隔) + (上部ホルダーかかりしろ + 下部ホルダー落とし込みしろ)

$$X = L_1 + (A + L_2)$$



- A：上部ホルダーのかかりしろ
- L₁：上下ホルダーの間隔【現場採寸】
- L₂：下部ホルダーの落とし込みしろ
- X：ボード切断寸法

図4-11 ボードの切断寸法（例）

[参考]

工期短縮のため下部ホルダーの固定前にボード切断を行なう場合の施工例を以下に示す。(図4-12参照)

あご下から平場までの高さを、下げ振りなどを使い鉛直に採寸する。約1mごとに採寸する。採寸後、上部ホルダーのかかりしろと平場からのボードの浮きを考慮し切断寸法を決める。

切断寸法 = (あご下端から平場上面への高さ) + (上部ホルダーかかりしろ) - (ボードの平場からの浮き寸法)

$$X = L_3 + A - L_4$$

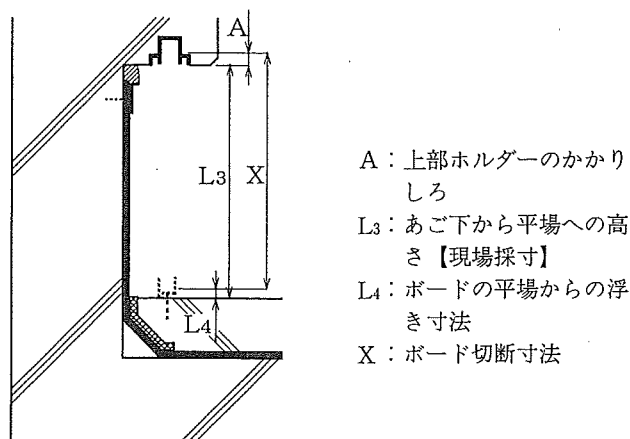


図4-12 ボードの切断寸法(例)

(6) ボードの設置

上部ホルダーと下部ホルダーに^{けんどん} 倭鈍式でボードを設置する。

ボードは通りよく、上部ホルダーと下部ホルダーに確実に設置する。

コーナー部の処理およびクッション材の設置は、製造業者の仕様による。

(7) 検査

施工後、以下の確認事項の検査を実施する。

(a) 検査確認事項

- ・施工範囲に規定数量が確実に施工されていること。
- ・ボードの表裏が間違っていないこと。
- ・ボード、上下ホルダーの通りが通っており、ボードに目違いがないこと。
- ・ボードに汚れ、割れ、欠け、ひび割れなどがいないこと。
- ・ボードの目地幅が一定であること。
- ・ボードが上下部材に確実なかかりしろを取り設置されていること、また、はずれる恐れのないこと。
- ・ボードのがたつきがないこと。
- ・各部納まりが、所定の納まりになっていること。

検査により不具合があれば速やかに対処すること。

(8) 養生・損傷防止

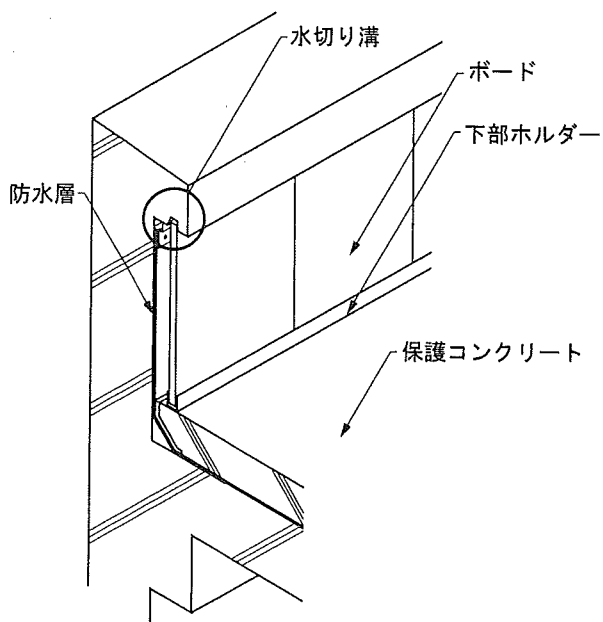
建物引渡しまでの他工事などにより、汚損、損傷を受けないよう適宜養生すること。

4.2 あご下タイプ：^{じか}直取付方式の施工法

4.2.1 適用タイプ

乾式保護工法あご下タイプ直取付方式（以下、直取付方式）の施工法に適用する。

直取付方式は、あご下部に設置された水切り溝と平場保護コンクリートにアンカー固定された下部部材（下部ホルダー）にボードを^{けんどん}倅鈍式で鉛直に設置する方式を標準とする。（図4-13 直取付方式）



[注]

- (1) 使用するボードの厚さは特記による。特記のない場合は、その厚さを15mmとする。
- (2) 使用するボードの種類は特記による。特記のない場合は、中空押出成形セメント板とする。
- (3) 下部ホルダーを保護コンクリート以外に固定する場合は、特記による。

図4-13 直取付方式

4.2.2 適用部位

直取付方式は、あご付のパラペット部および壁部ならびに設備基礎の各部に適用する。

直取付方式の適用部位は、図4-14の部位で所定の防水仕様で施工されている場合に適用する。

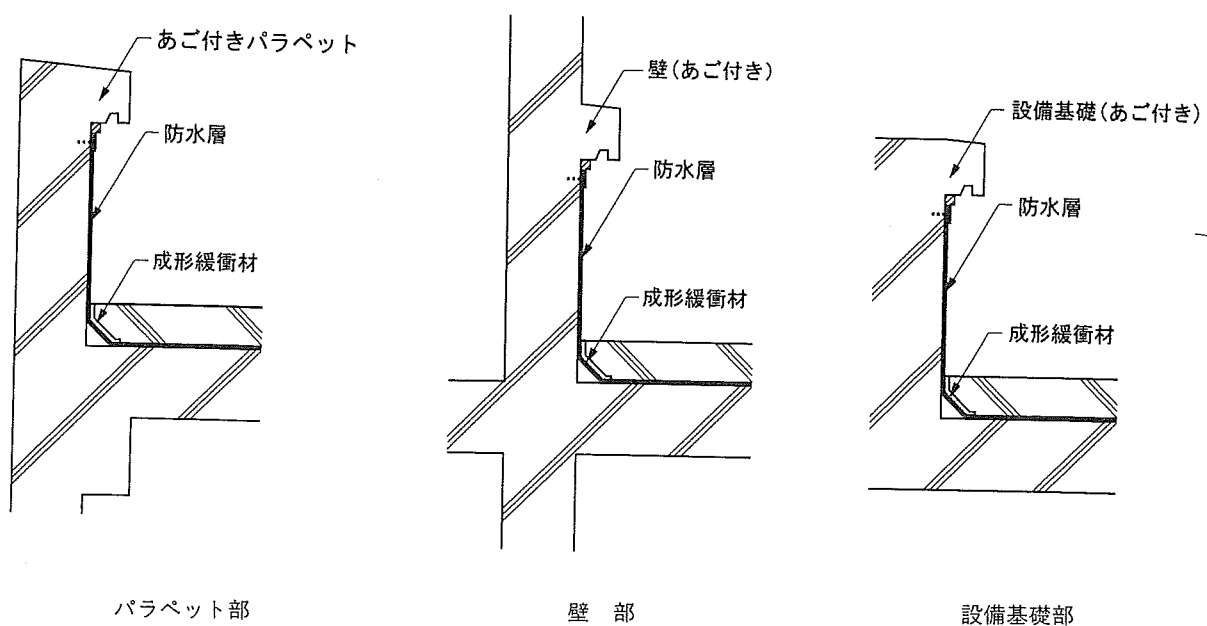


図4-14 適用部位

4.2.3 適用下地

直取付方式の適用下地は、立上がり部、平場共に現場打ちコンクリートに適用する。

立上がり部は、現場打ちコンクリート（ただし、現場打ちコンクリートと同等と認められるスラブと構造的に一体のプレキャストコンクリート(PCa)部材は含む）とする。

平場は、現場打ちコンクリートとする。立上がり部、平場共にALCパネルは本技術指針では適用外とする。

4.2.4 下地条件

直取付方式を施工する平場および立上がり部のコンクリート表面は平滑であり、コンクリート自体十分な強度であること。

乾式保護工法の要求性能（耐風圧、耐挙動、意匠性、防水層保護など）を満たすためには、下地に対する要求条件の提示と十分な確認が必要である。不備があれば担当者と協議する。

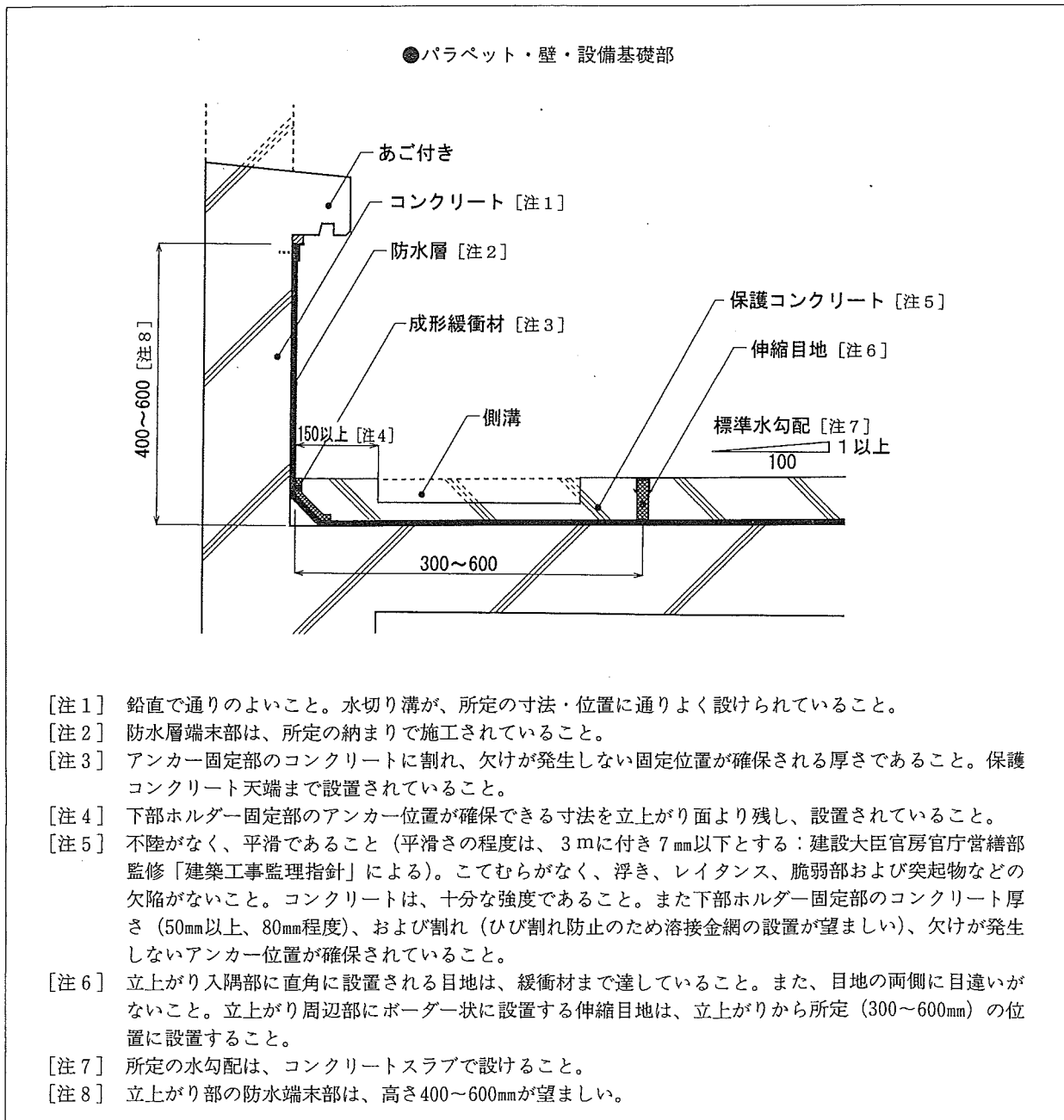


図4-15 下地要求条件および確認参考寸法

4.2.5 材料

直取付方式に使用する材料は、要求性能（耐風圧性、耐衝撃性、耐挙動性、防・耐火性、耐候性など）を満たすものとする。

(1) 下部ホルダー（下部部材）

下部ホルダーは、4.1.5(2)の下部ホルダーに準拠する。

(2) ボード

ボードは、4.1.5(3)のボードに準拠する。

(3) アンカー

アンカーは、4.1.5(4)のアンカーに準拠する。

(4) その他

・ボードコーナーアングルは、4.1.5(5)のボードコーナーアングルに準拠する。

・クッション材

水切り溝とボードの隙間に設置し、下地挙動の吸収（挙動を直接ボードに伝えない）やボードのがたつきを防止するもの。材質は、製造業者の仕様による。標準的な設置例を図4-16に示す。

なお、下部ホルダーに使用するクッション材は、4.1.5(5)に準拠する。

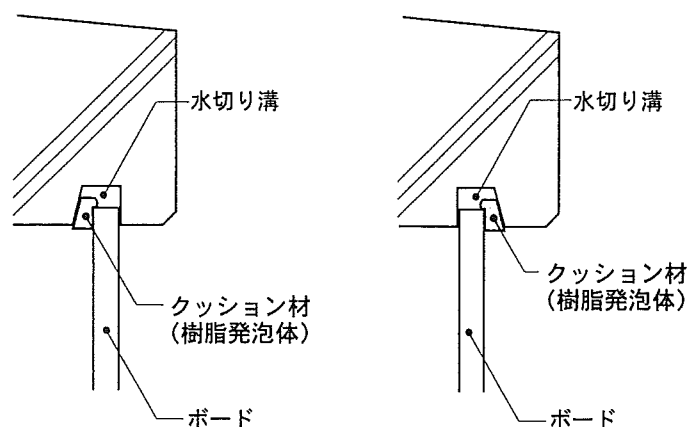


図4-16 クッション材の設置例

4.2.6 施工

(1) 工事計画書、施工要領書の作成

4.1.6(1)に準拠する。

(2) 施工準備

直取付方式の施工範囲を確認し、材料、施工法、各部の納まりをまとめる。施工下地と設置する直取付方式の確認寸法は、図4-17のとおりである。

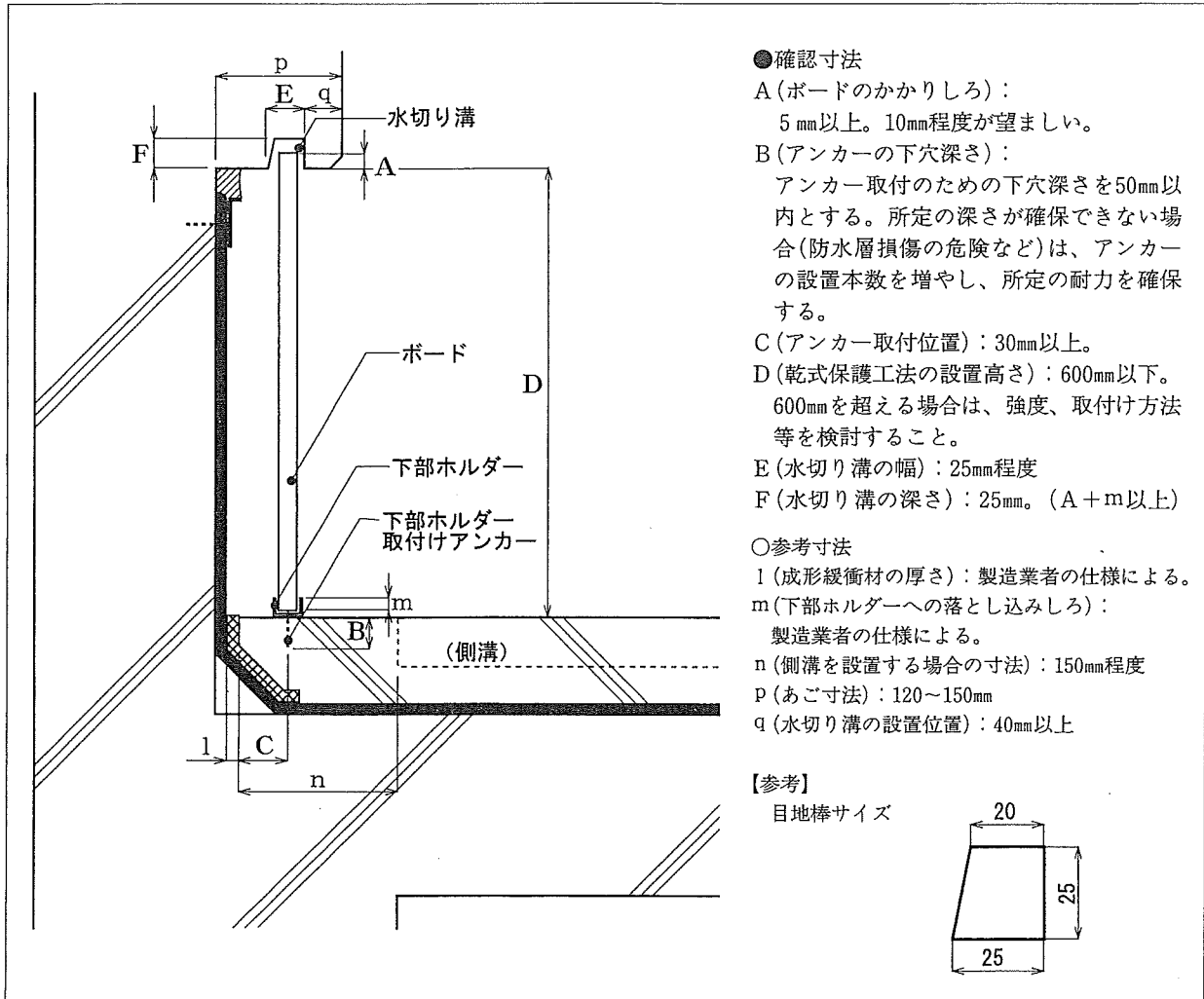


図4-17 直取付方式の確認寸法

(3) 下地確認

直取付方式の施工に先立ち、下地の基本要件を点検し、不具合がある場合はその処置を確認した後、施工を行なう。

(a) 下地の基本要件

- ・下地の種類
- ・下地の形状
- ・防水層の納まり
- ・下地水勾配
- ・その他、4.2.4 下地条件に記載の事項

(b) パラペットと他の部位(壁など)との取り合い

(c) 下地に関する確認寸法と参考寸法

(d) その他特記による。

(4) 下部ホルダーの設置

ボードが鉛直に設置できるように水切り溝から下げ振りなどを降ろし、下部ホルダーの位置決めをする。

下部ホルダーは、外的要因（風圧、挙動、衝撃など）によって変形などが出ないように留意し、所定の位置（保護コンクリートの割れなどがないよう）に通りによく固定する。

下部ホルダーを固定するアンカーにより、防水層が傷つかないように固定位置、長さなどに留意する。

下部ホルダーの固定方法およびジョイント、コーナー部材は、製造業者の仕様による。

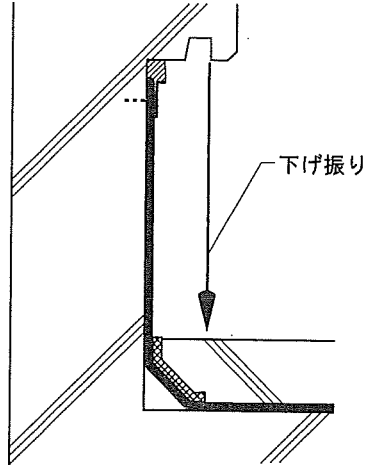


図4-18 下部ホルダーの位置決め（例）

(5) ボードの切断

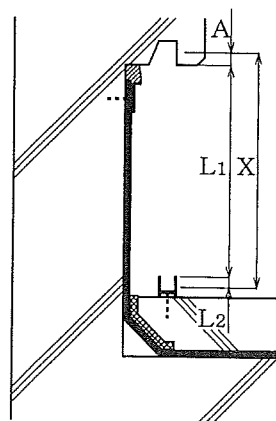
ボードは、水切り溝と下部ホルダーへの所定のボードかかりしろと落とし込みしろを考慮して寸法を決め切断する。

下地に勾配がある場合、水下部でボードがはずれたりしないよう、特に所定のかかりしろを考慮し切断に留意する。また、差し金、留め定規などを使用し、所定の寸法に切断する。

・切断寸法（例）：図4-19参照

切断寸法 = (水切り溝下端から下部ホルダー上端までの間隔) + (水切り溝へのかかりしろ + 下部ホルダーへの落とし込みしろ)

$$X = L_1 + (A + L_2)$$



- A：水切り溝へのかかりしろ
- L1：上下ホルダーの間隔
【現場採寸】
- L2：下部ホルダーへの落とし込みしろ
- X：ボード切断寸法

図4-19 ボードの切断寸法（例）

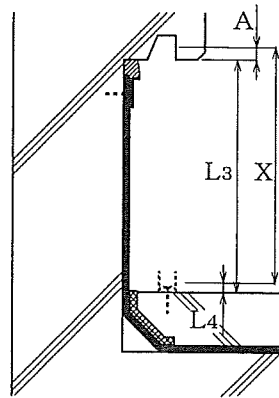
[参考]

下部ホルダーの固定前にボード切断を行なう場合の施工例を以下に示す。(図4-20参照)

あご下から平場までの高さを下げ振りなどを使い鉛直に採寸する。約1mごとに採寸する。採寸後、上部ホルダーのかかりしろと平場からのボードの浮きを考慮し切断寸法を決める。

切断寸法 = (あご下端から平場上面への高さ) + (水切り溝へのかかりしろ) - (ボードの平場からの浮き寸法)

$$X = L_3 + A - L_4$$



- A : 水切り溝へのかかりしろ
L₃ : あご下から平場への高さ【現場採寸】
L₄ : ボードの平場からの浮き寸法
X : ボード切断寸法

図4-20 ボードの切断寸法(例)

(6) ボードの設置

水切り溝と下部ホルダーに^{けんどん}検鈍式でボードを設置する。

ボードは通りよく、水切り溝と下部ホルダーに確実に設置する。

コーナー部の処理およびクッション材の設置は、製造業者の仕様による。

(7) 検査

施工後、以下の確認事項の検査を実施する。

(a) 検査確認事項

- ・ 施工範囲に規定数量が確実に施工されていること。
- ・ ボードの表裏が間違っていないこと。
- ・ ボード、下部ホルダーの通りが通っており、ボードに目違いがないこと。
- ・ ボードに汚れ、割れ、欠け、ひび割れなどが無いこと。
- ・ ボードの目地幅が一定であること。
- ・ ボードが上下部材に確実なかかりしろを取り、設置されていること。また、はずれる恐れのないこと。
- ・ ボードのがたつきがないこと。
- ・ 各部納まりが、所定の納まりになっていること。

検査により不具合があれば速やかに対処すること。

(8) 養生・損傷防止

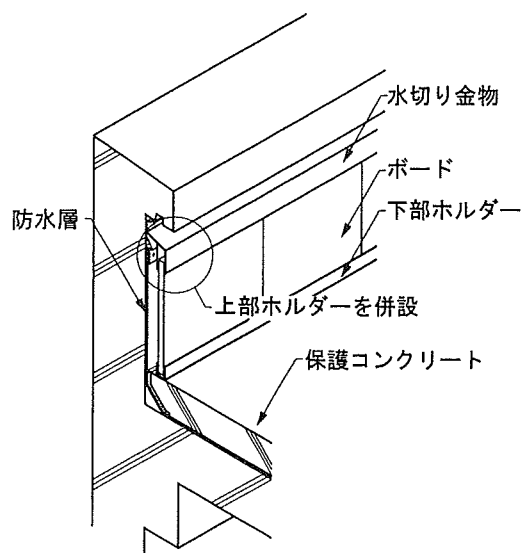
建物引渡しまでの他工事などにより、汚損、損傷を受けないように適宜養生すること。

4.3 水切りタイプ：ホルダー一体化方式の施工法

4.3.1 適用タイプ

乾式保護工法水切りタイプホルダー一体化方式（以下、ホルダー一体化方式）の施工法に適用する。

ホルダー一体化方式は、水切り金物にボード用上部部材（上部ホルダー）を併設し、またボード用下部部材（下部ホルダー）は平場保護コンクリートにアンカー固定する。この上下ホルダーにボードを^{りんどん} 儉鈍式で鉛直に設置する方式を標準とする。（図4-21 一体化方式）



[注]

- (1) 使用するボードの厚さは特記による。特記のない場合は、その厚さを15mmとする。
- (2) 使用するボードの種類は特記による。特記のない場合は、中空押出成形セメント板とする。
- (3) 下部ホルダーを保護コンクリート以外に固定する場合は、特記による。

図4-21 ホルダー一体化方式

4.3.2 適用部位

ホルダー一体化方式は、あご付き、あごなし（上部増打ち）のパラペット部および壁部、あご付き、あごなし（上部増打ち）の設備基礎の各部に適用する。

ホルダー一体化方式の適用部位は図4-22の部位で、所定の防水仕様で施工されている場合に適用する。

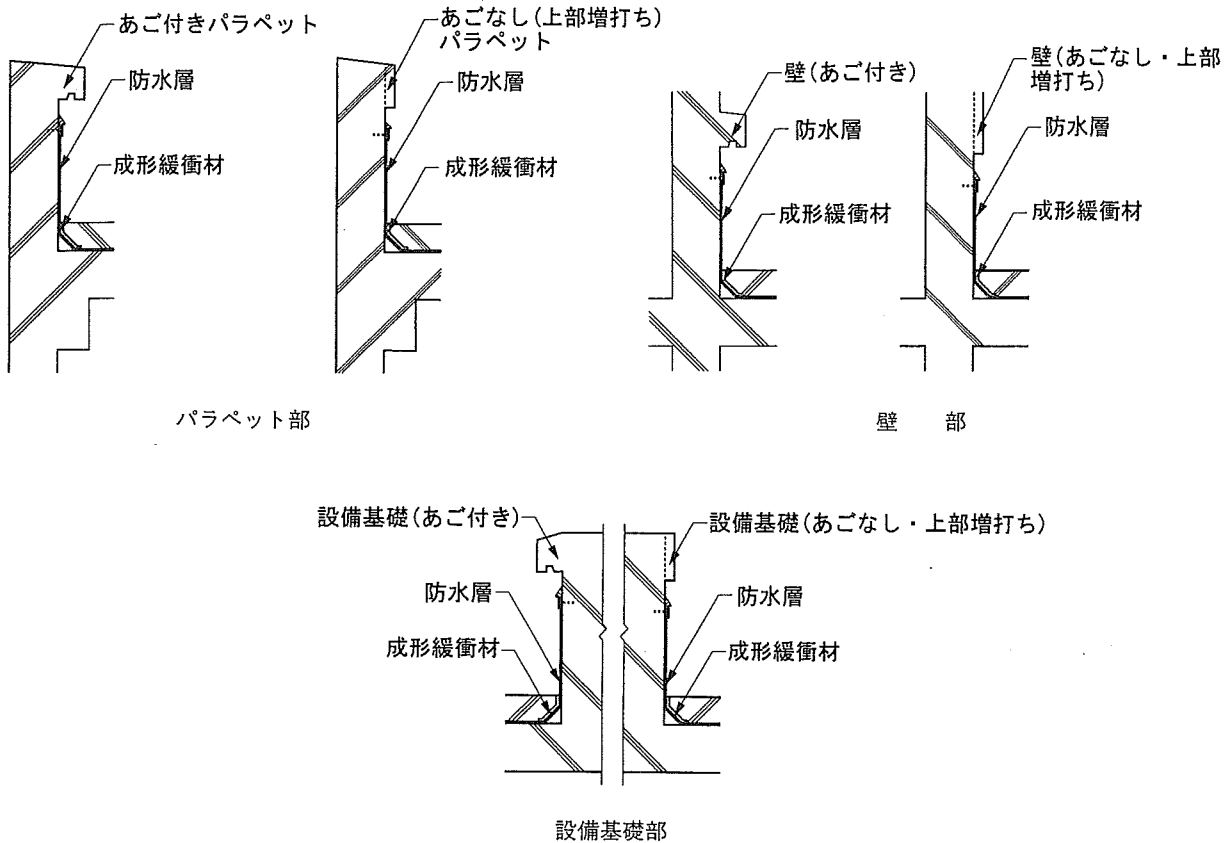


図4-22 適用部位

4.3.3 適用下地

ホルダー一体化方式の適用下地は、立上がり部、平場共に現場打ちコンクリートに適用する。

立上がり部は、現場打ちコンクリート（ただし、現場打ちコンクリートと同等と認められるスラブと構造的に一体のプレキャストコンクリート(PCa)部材を含む）とする。

平場は、現場打ちコンクリートとする。立上がり部、平場共にALCパネルは本指針では適用外とする。

4.3.4 下地条件

ホルダー一体化方式を施工する平場および立上がり部のコンクリート表面は平滑であり、コンクリート自体十分な強度であること。

乾式保護工法の要求性能（耐風圧性、耐挙動性、意匠性、防水層保護など）を満たすためには、下地に対する要求条件の提示と十分な確認が必要である。不備があれば担当者と協議する。

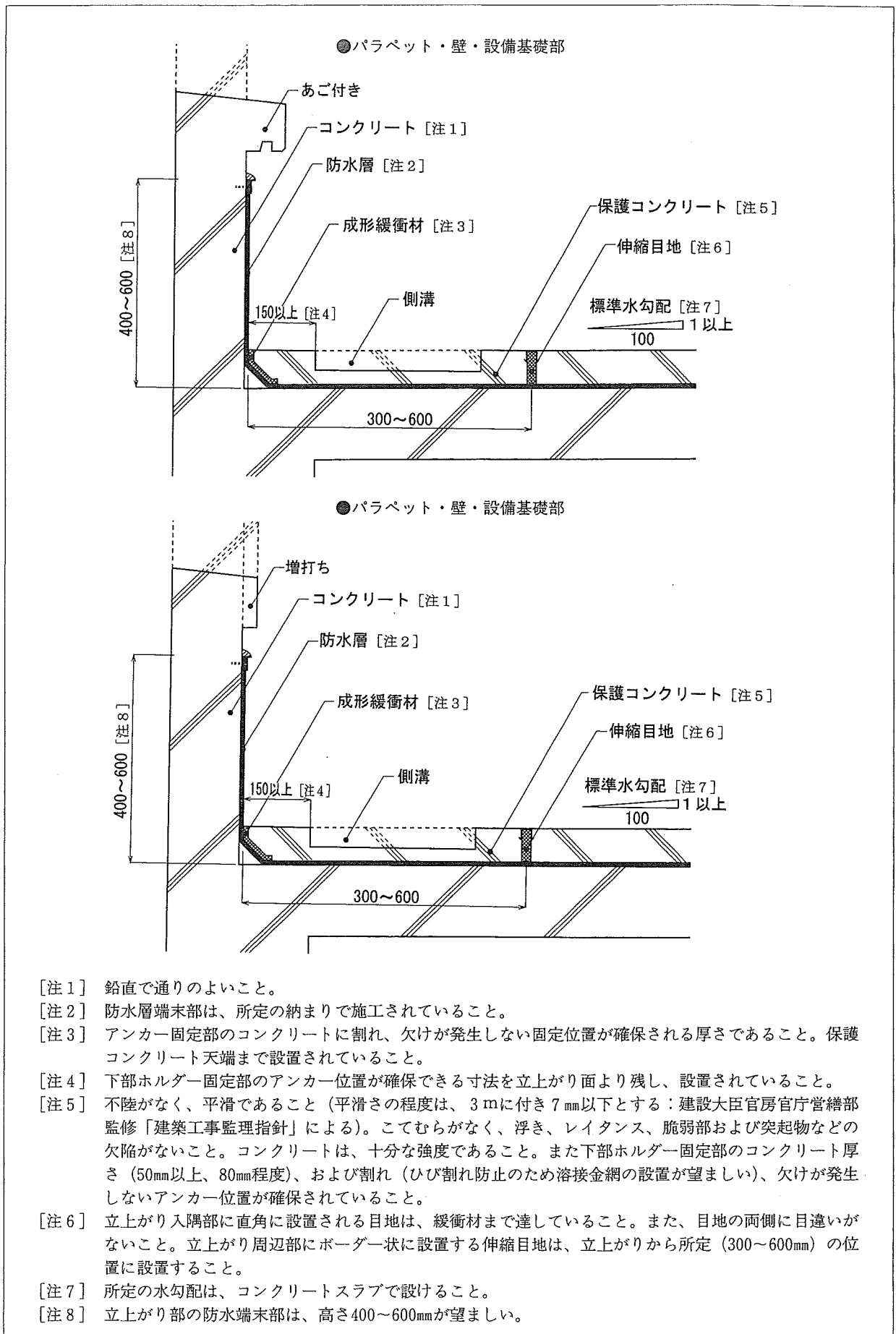


図4-23 下地要求条件および確認参考寸法

4.3.5 材料

ホルダー一体化方式に使用する材料は、要求性能（耐風圧性、耐衝撃性、耐挙動性、防・耐火性、耐候性など）を満たすものとする。

(1) 水切り金物

ホルダー一体化方式に使用する水切り金物は、乾式保護工法におけるボードの上部を保持できる凹部機構を水切り金物本体または併設される部材で有し、風圧、衝撃、挙動などによる水切り金物本体や乾式保護工法の破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせないものとする。

材質は、特記による。特記がない場合、材質は、JIS H 4100（アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材）によるA 6063Sの押出形材を標準とする。表面処理は特記による。表4-3は、表面処理例である。また、水切り金物の寸法、取付方法およびコーナー（隅角）部、ジョイント部、突当たり部などの役物は、製造業者の仕様による。

表4-3 水切り本体の表面処理(例)：建設大臣官房官庁営繕部監修 建設工事共通仕様書(以下「共仕」とする)による

表面処理	規格番号	規格名称
無着色陽極酸化塗装複合皮膜(B-1種)	JIS H 8602	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜
着色陽極酸化塗装複合皮膜(B-2種)		

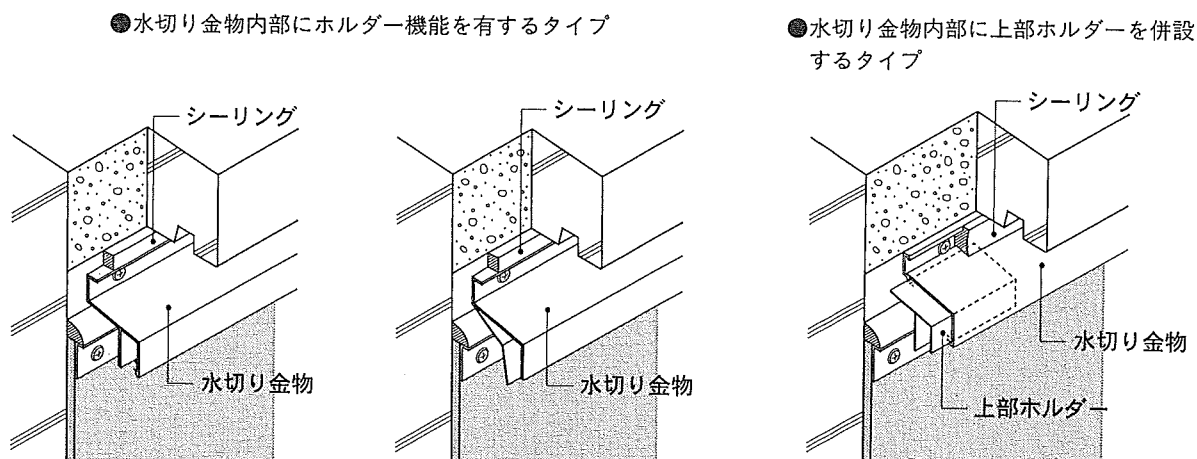


図4-24 ホルダー一体化方式 上部の設置例

(2) 下部ホルダー（下部部材）

下部ホルダーは、4.1.5(2)の下部ホルダーに準拠する。

(3) ボード

ボードは、4.1.5(3)のボードに準拠する。

(4) アンカー

アンカーは、4.1.5(4)のアンカーに準拠する。

(5) その他

- ・ボードコーナーアングルは、4.1.5(5)に準拠する。
- ・クッション材

上部ホルダーとボードの隙間に設置し、下地挙動の吸収（挙動を直接ボードに伝えない）やボードのがたつきを防止するもの。材質は、製造業者の仕様による。標準的な設置例を図4-25に示す。なお、下部ホルダーに使用するクッション材は、4.1.5(5)に準拠する。

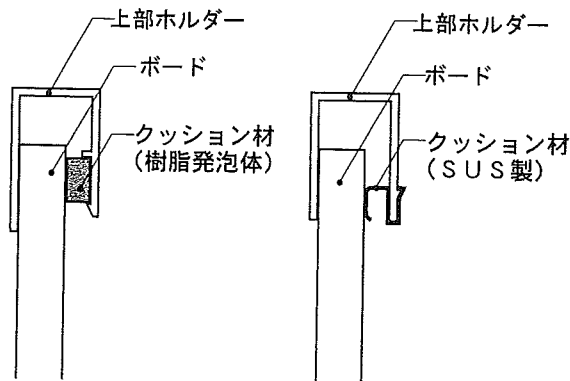


図4-25 上部ホルダークッション材の設置例

4.3.6 施工

(1) 工事計画書、施工要領書の作成

4.1.6(1)に準拠する。

(2) 施工準備

ホルダー一体化方式の施工範囲を確認し、材料、施工法、各部の納まりをまとめる。施工下地と設置するホルダー一体化方式の確認寸法は、図4-26のとおりである。

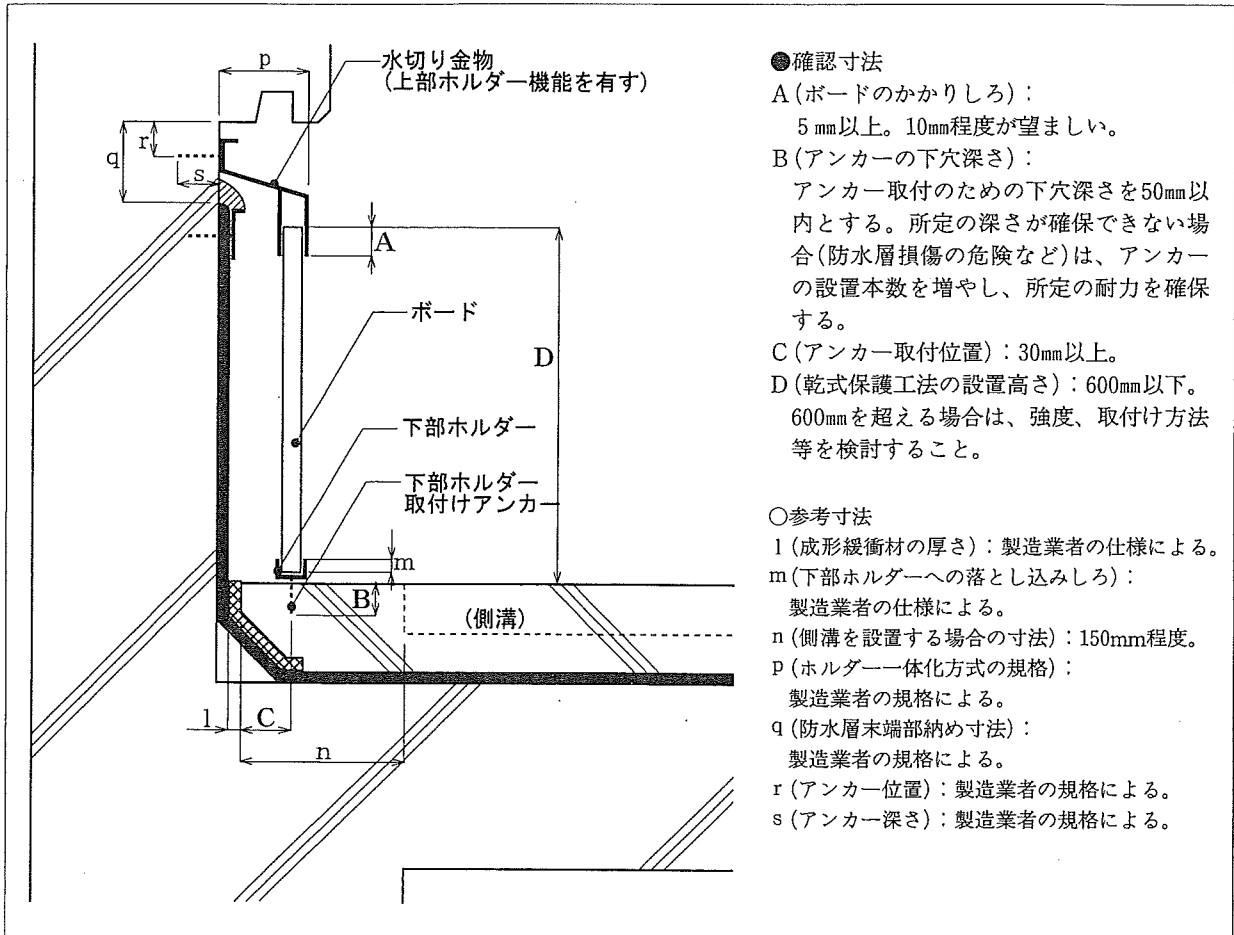


図4-26 ホルダー一体化方式の確認寸法

(3) 下地確認

ホルダー一体化方式の施工に先立ち、下地の基本要件を点検し、不具合がある場合はその処置を確認した後、施工を行なう。

(a) 下地の基本要件

- ・ 下地の種類
- ・ 下地の形状
- ・ 防水層の納まり
- ・ 下地水勾配
- ・ その他、4.3.4 下地条件に記載の事項

(b) パラペットと他の部位 (壁など) との取り合い

(c) 下地に関する確認寸法と参考寸法

(d) その他特記による。

(4) 水切り金物の設置

水切り金物を立上がり鉛直面の所定位置に固定する。

水切り金物（水切り金物にホルダーを併設するタイプを含む）は、外的要因（風圧、衝撃、挙動など）によって変形などが出ないように固定する。

水切り金物は、所定の位置（金物上部のシーリングしろやアンカーの固定位置などを考慮して）に通リよく鉛直に固定する。

水切り金物の固定方法（使用アンカーの位置およびピッチなど）およびジョイント、コーナー部材は、製造業者の仕様による。

[注]

あごなしパラペット（上部増打ち）に水切り金物を設置する場合は、係員および防水専門業者間で、シーリングの施工範囲などを協議の上、仕様を決定する。納まり参考例を図4-27に示す。

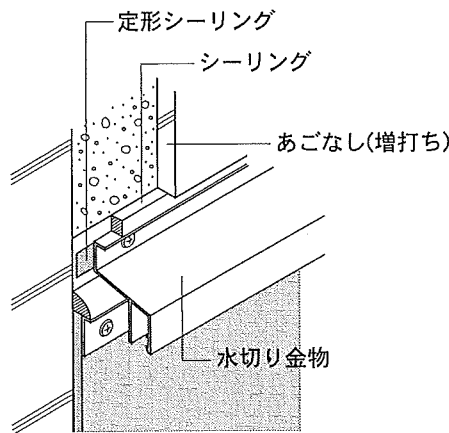


図4-27 水切り金物の固定（参考例）

(5) 下部ホルダーの設置

ボードが鉛直に設置できるように水切り金物から下げ振りなどを降ろし、下部ホルダーの位置決めをする。

下部ホルダーは、外的要因（風圧、衝撃、挙動など）によって変形などが出ないように留意し、所定の位置（保護コンクリートの割れなどがないよう）に通リよく固定する。

下部ホルダーを固定するアンカーにより、防水層が傷つかないように固定位置、長さなどに留意する。

下部ホルダーの固定方法およびジョイント、コーナー部材は、製造業者の仕様による。

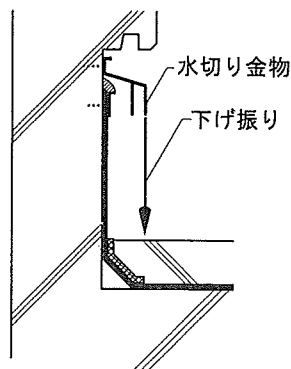


図4-28 下部ホルダーの位置決め（例）

(6) ボードの切断

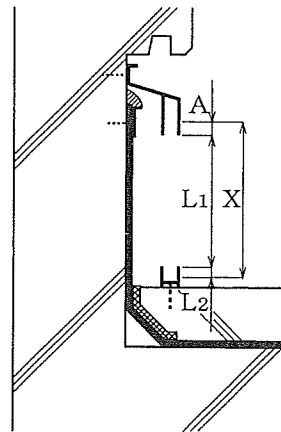
ボードは、下部ホルダーを固定した後、上部ホルダーのかかりしろと下部ホルダーの落とし込みしろを考慮して寸法を決め切断する。

下地に勾配がある場合、水下部でボードがはずれたりしないよう、特に所定のかかりしろを考慮し切断に留意する。また、差し金、留め定規などを使用し、所定の寸法に切断する。

・切断寸法（例）：図4-29参照

切断寸法 = (水切り金物下端から下部ホルダー上端までの間隔) + (水切り金物内の上部ホルダーのかかりしろ + 下部ホルダーへの落とし込みしろ)

$$X = L_1 + (A + L_2)$$



- A：水切り金物内の上部ホルダーのかかりしろ
- L₁：上下ホルダーの間隔【現場採寸】
- L₂：下部ホルダーへの落とし込みしろ
- X：ボード切断寸法

図4-29 ボードの切断寸法（例）

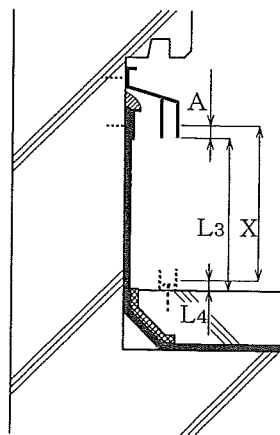
[参考]

下部ホルダーの固定前にボード切断を行なう場合の施工例を以下に示す。(図4-30参照)

水切り金物下端から平場までの高さを、下げ振りなどを使い鉛直に採寸する。約1mごとに採寸する。採寸後、水切り金物内部の上部ホルダーへのかかりしろと平場からのボードの浮きを考慮し、切断寸法を決める。

切断寸法 = (水切り金物下端から平場上面までの高さ) + (水切り金物内の上部ホルダーへのかかりしろ) - (ボードの平場からの浮き寸法)

$$X = L_3 + A - L_4$$



- A：水切り金物内の上部ホルダーのかかりしろ
- L₃：水切り下部から平場への高さ【現場採寸】
- L₄：ボードの平場からの浮き寸法
- X：ボード切断寸法

図4-30 ボードの切断寸法（例）

(7) ボードの設置

上下ホルダーに俣鈍式^{ひんどん}でボードを設置する。

ボードは通りよく、水切り金物と下部ホルダーに確実に設置する。

コーナー部の処理およびクッション材の設置は、製造業者の仕様による。

(8) シーリング工事

シーリング工事を実施する。

水切りタイプホルダー一体化方式の納まりをチェックした後、所定位置にシーリング材を充填する。

シーリング工事は、シーリング工事専門業者の施工による。

(9) 検査

施工後、以下の確認事項の検査を実施する。

(a) 検査確認事項

- ・ 施工範囲に規定数量が確実に施工されていること。
- ・ ボードの表裏が間違っていないこと。
- ・ 水切り金物が所定の仕様で確実に施工されていること。
- ・ ボード、水切り金物、下部ホルダーの通りが通っており、ボードに目違いがないこと。
- ・ ボードに汚れ、割れ、欠け、ひび割れなどが無いこと。
- ・ ボードの目地幅が一定であること。
- ・ ボードが上下部材に確実なかかりしろを取り設置されていること、またはずれる恐れのないこと。
- ・ ボードのがたつきがないこと。
- ・ 各部納まりが、所定の納まりになっていること。

検査により不具合があれば速やかに対処すること。

(10) 養生・損傷防止

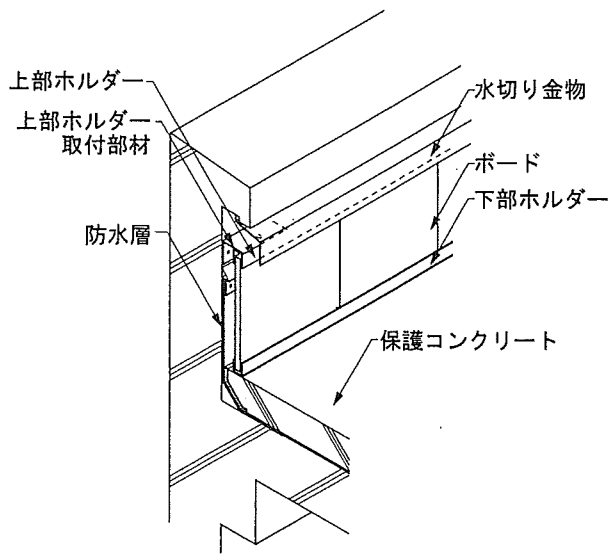
建物引渡しまでの他工事などにより、汚損、損傷を受けないよう適宜養生すること。

4.4 水切りタイプ：ホルダー独立方式の施工法

4.4.1 適用タイプ

乾式保護工法水切りタイプホルダー独立方式（以下、ホルダー独立方式）の施工法に適用する。

ホルダー独立方式は、水切り金物とは別途に独立してアンカー固定された上部ホルダー取付部材に上部部材（上部ホルダー）を固定し、また下部部材（下部ホルダー）は平場保護コンクリートにアンカー固定する。この上下ホルダーにボードを^{けんどん}倭鈍式で鉛直に設置する方式を標準とする。（図4-31 ホルダー独立方式）



[注]

- (1) 使用するボードの厚さは特記による。特記のない場合は、その厚さを15mmとする。
- (2) 使用するボードの種類は特記による。特記のない場合は、中空押出成形セメント板とする。
- (3) 下部ホルダーを保護コンクリート以外に固定する場合は、特記による。

図4-31 ホルダー独立方式

4.4.2 適用部位

ホルダー独立方式は、あご付き、あごなし（上部増打ち）のパラペット部および壁部、腰壁部、あご付き、あごなし（上部増打ち）の設備基礎の各部に適用する。

ホルダー独立方式の適用部位は図4-32の部位で、所定の防水仕様で施工されている場合に適用する。

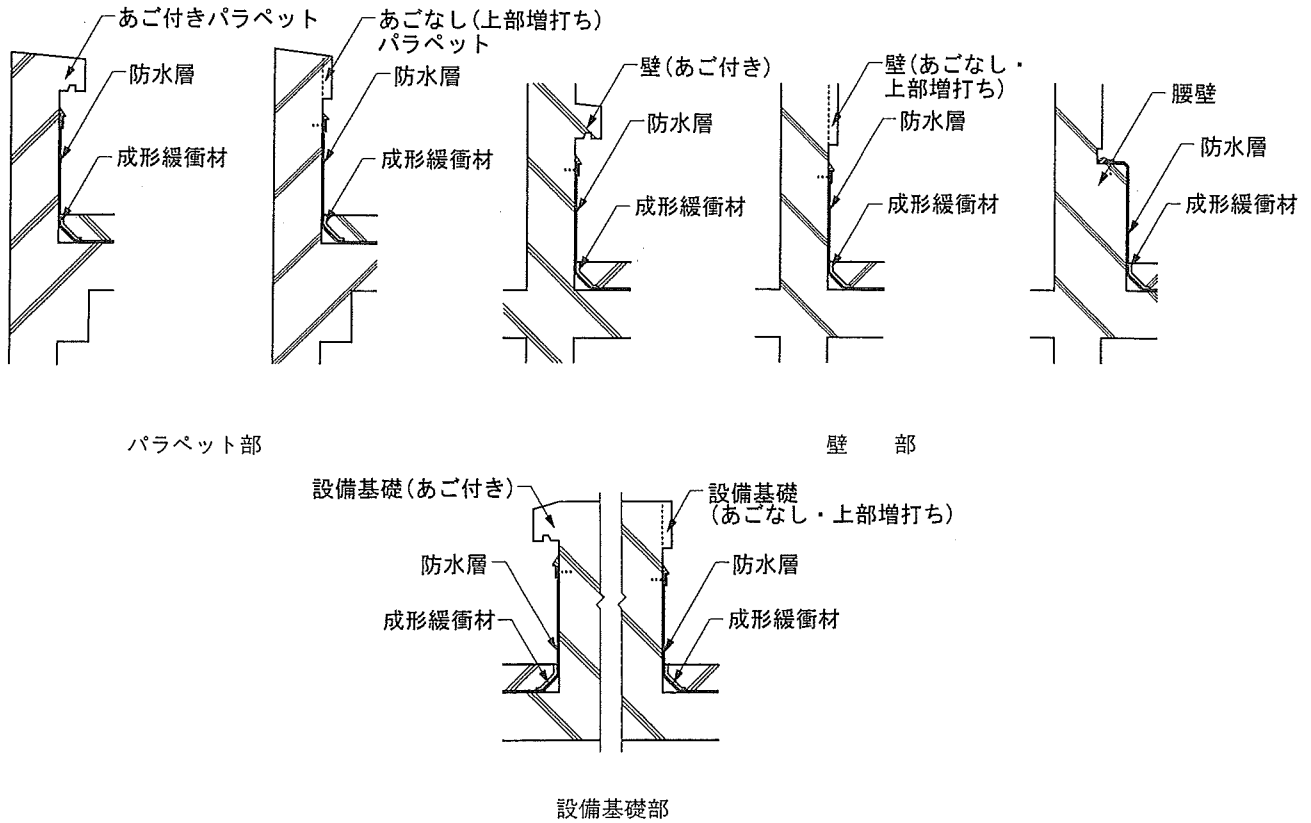


図4-32 適用部位

4.4.3 適用下地

ホルダー独立方式の適用下地は、立上がり部、平場共に現場打ちコンクリートに適用する。

立上がり部は、現場打ちコンクリート（ただし、現場打ちコンクリートと同等と認められるスラブと構造的に一体のプレキャストコンクリート(PCa)部材は含む）とする。

平場は、現場打ちコンクリートとする。立上がり部、平場共にALCパネルは本指針では適用外とする。

4.4.4 下地条件

ホルダー独立方式を施工する平場および立上がり部（腰壁の天端を含む）のコンクリート表面は平滑であり、コンクリート自体十分な強度であること。

乾式保護工法の要求性能（耐風圧性、耐挙動性、意匠性、防水層保護など）を満たすためには、下地に対する要求条件の提示と十分な確認が必要である。不備があれば担当者で協議すること。

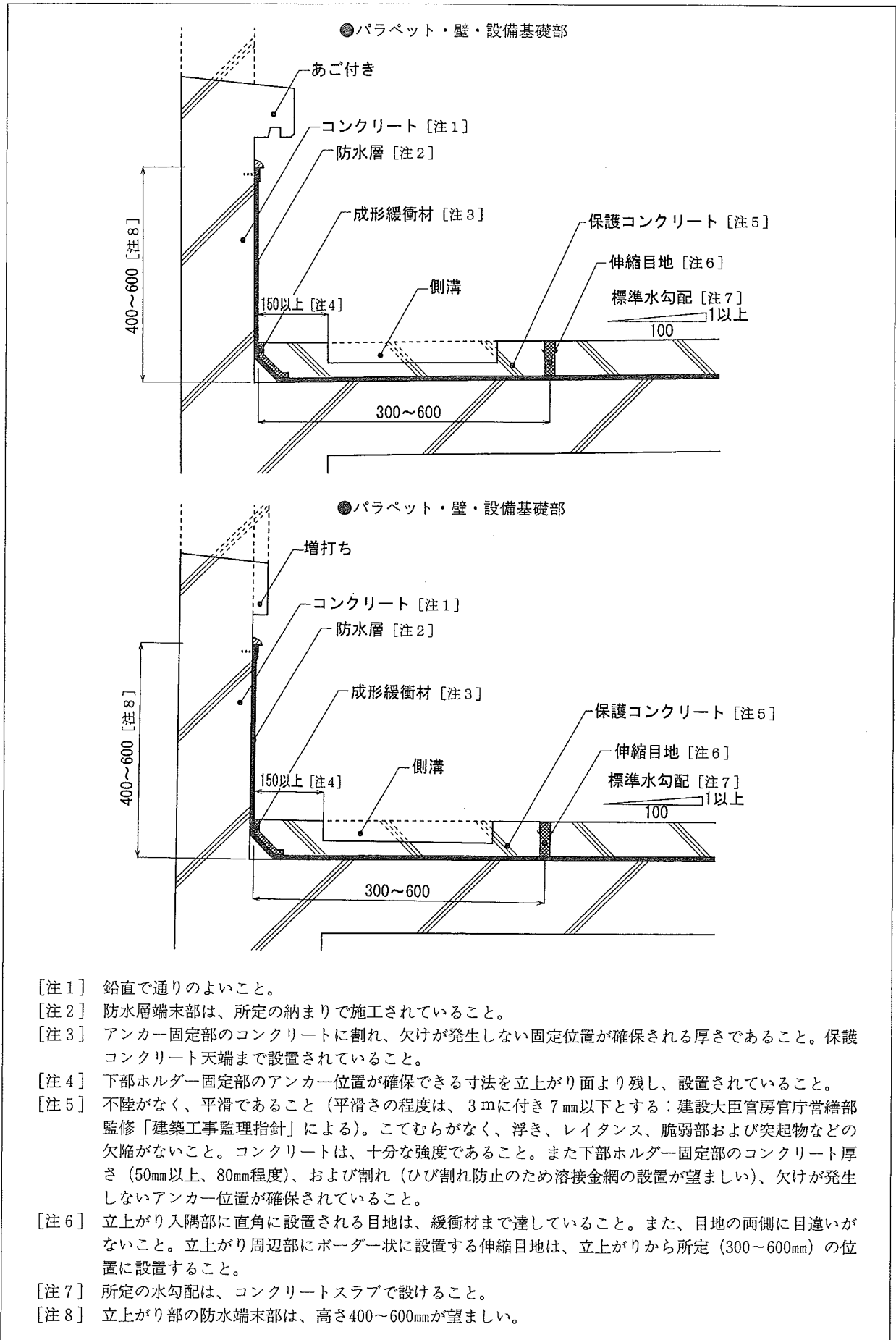
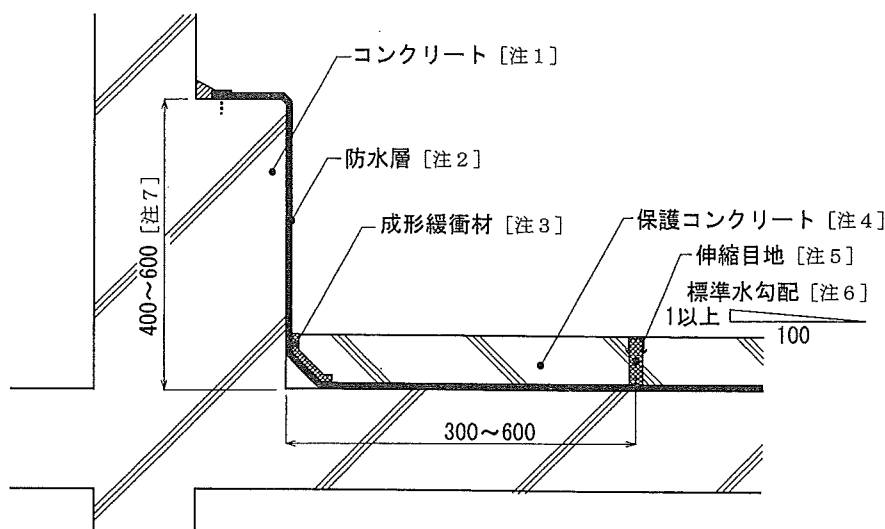


図4-33 下地要求条件および確認参考寸法(1)

●腰壁部



- [注1] 立上がり面は、鉛直で通りのよいこと。また天端も、水平で通りがよいこと。
- [注2] 防水層端末部は、所定の納まりで施工されていること。
- [注3] アンカー固定部のコンクリートに割れ、欠けが発生しない固定位置が確保される厚さであること。保護コンクリート天端まで設置されていること。
- [注4] 不陸がなく、平滑であること（平滑さの程度は、3 mに付き7 mm以下とする：建設大臣官房官庁営繕部監修「建築工事監理指針」による）。こてむらがなく、浮き、レイタンス、脆弱部および突起物などの欠陥がないこと。コンクリートは、十分な強度であること。また下部ホルダー固定部のコンクリート厚さ（50mm以上、80mm程度）、および割れ（ひび割れ防止のため溶接金網の設置が望ましい）、欠けが発生しないアンカー位置が確保されていること。
- [注5] 立上がり入隅部に直角に設置される目地は、緩衝材まで達していること。また、目地の両側に目違いがないこと。立上がり周辺部にボーダー状に設置する伸縮目地は、立上がりから所定（300～600mm）の位置に設置すること。
- [注6] 所定の水勾配は、コンクリートスラブで設けること。
- [注7] 立上がり部の防水端末部は、高さ400～600mmが望ましい。

図4-34 下地要求条件および確認参考寸法(2)

4.4.5 材料

ホルダー独立方式に使用する材料は、要求性能（耐風圧性、耐衝撃性、耐拳動性、防・耐火性、耐候性など）を満たすものとする。

(1) 水切り金物

ホルダー独立方式に使用する水切り金物は、ホルダー独立方式の各上部部材を保護、内设する規格を持ち、風圧、衝撃、拳動などによる水切り金物本体や乾式保護工法の破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせないものとする。材質は、特記による。特記がない場合、材質は、JIS H 4100（アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材）によるA 6063Sの押出形材を標準とする。表面処理は特記による。表4-4は、表面処理例である。また、水切り金物の寸法、取付方法およびコーナー（隅角）部、ジョイント部、突当たり部などの役物は、製造業者の仕様による。

表 4-4 水切り金物本体の表面処理(例)：「共仕」による

表面処理	規格番号	規格名称
無着色陽極酸化塗装複合皮膜(B-1種)	JIS H 8602	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜
着色陽極酸化塗装複合皮膜(B-2種)		

(2) 上部ホルダー取付部材

あご付・あごなし（上部増打ち）立上がり鉛直面の所定位置にアンカーで固定し、ホルダー独立方式の上部ホルダーを併設させる機構を持ち、風圧、衝撃、挙動などによる乾式保護工法の破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせないものとする。また、腰壁の場合、上部ホルダーを併設する上部ホルダー取付部材は、水切り金物取付金具を兼用する場合がある。材質は、特記による。特記がない場合、材質は、JIS H 4100（アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材）によるA 6063Sの押出形材を標準とする。また、表面処理および部材の規格は、製造業者の仕様による。

(3) 上部ホルダー（上部部材）

ホルダー独立方式においてボードの上部を保持できる凹部形状で上部ホルダー取付部材に併設する機構を有し、風圧、衝撃、挙動などによる水切り金物や乾式保護工法の破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせないものとする。

材質は、特記による。特記がない場合、材質は押出形材を標準とし、JIS H 4100（アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材）によるA 6063Sとする。また、表面処理および部材の規格は、製造業者の仕様による。

上部ホルダー取付部材との併設方法およびその他のジョイント、コーナー部材は、製造業者の仕様による。

(4) 下部ホルダー（下部部材）

下部ホルダーは、4.1.5(2)の下部ホルダーに準拠する。

(5) ボード

ボードは、4.1.5(3)のボードに準拠する。

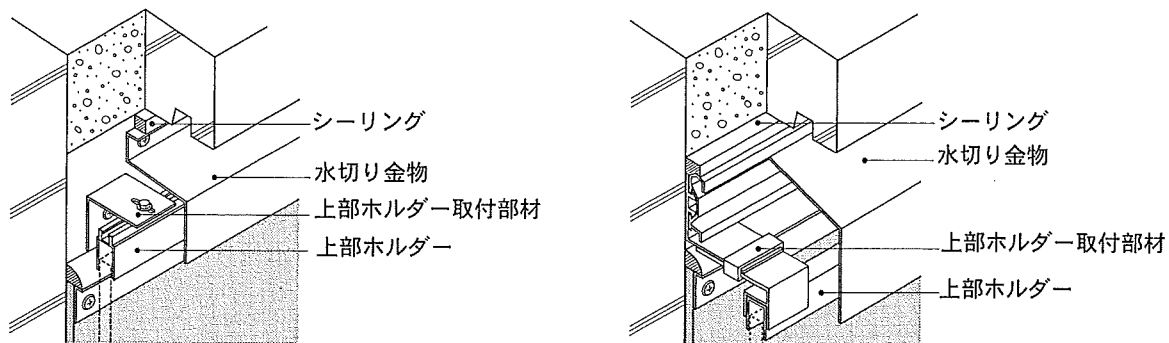
(6) アンカー

アンカーは、4.1.5(4)のアンカーに準拠する。

(7) その他

その他は、4.3.5(5)のその他に準拠する。

●あご付・あごなし（上部増打ち）立上がり鉛直面



●腰壁

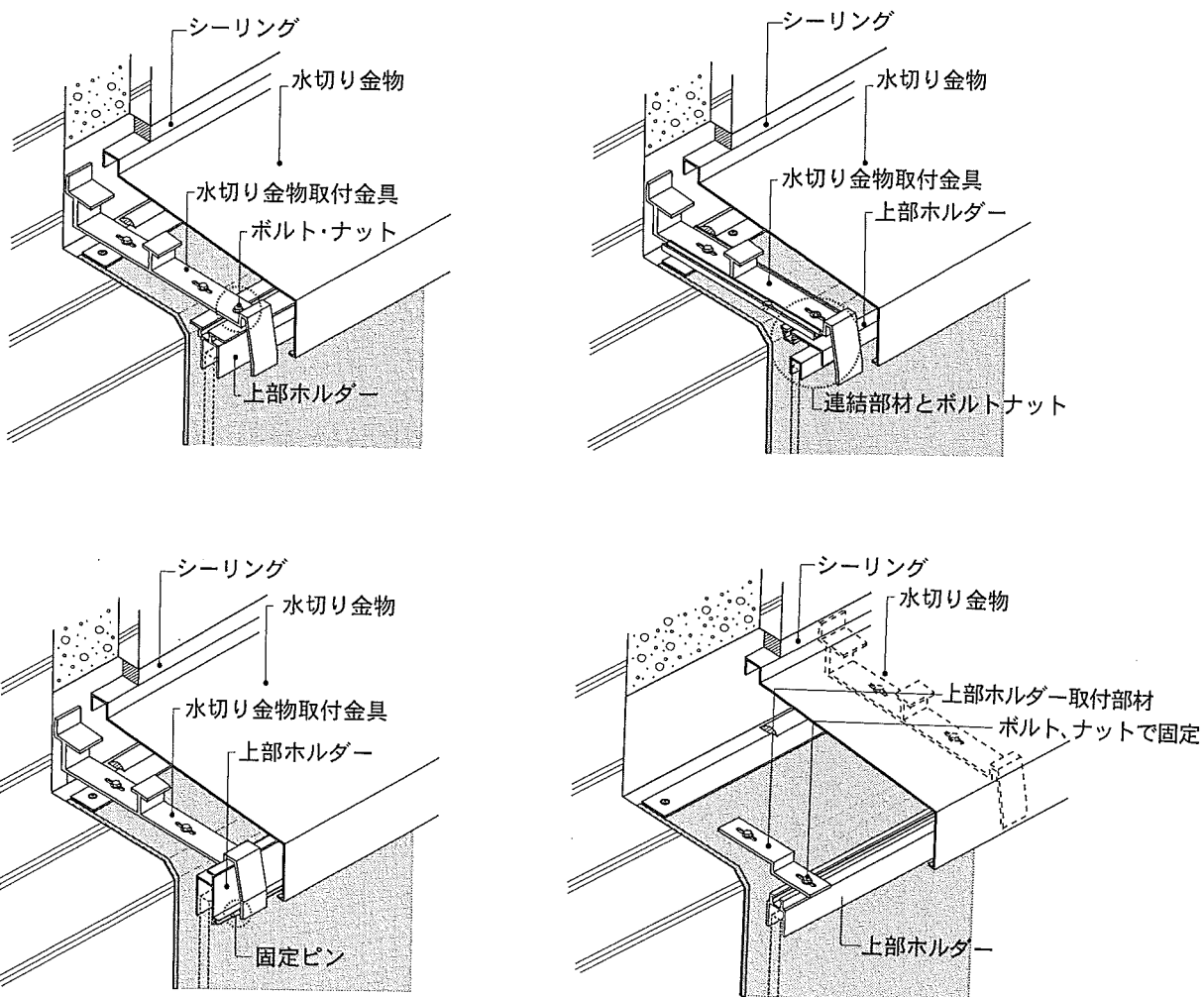


図 4-35 ホルダー独立方式 上部の設置例

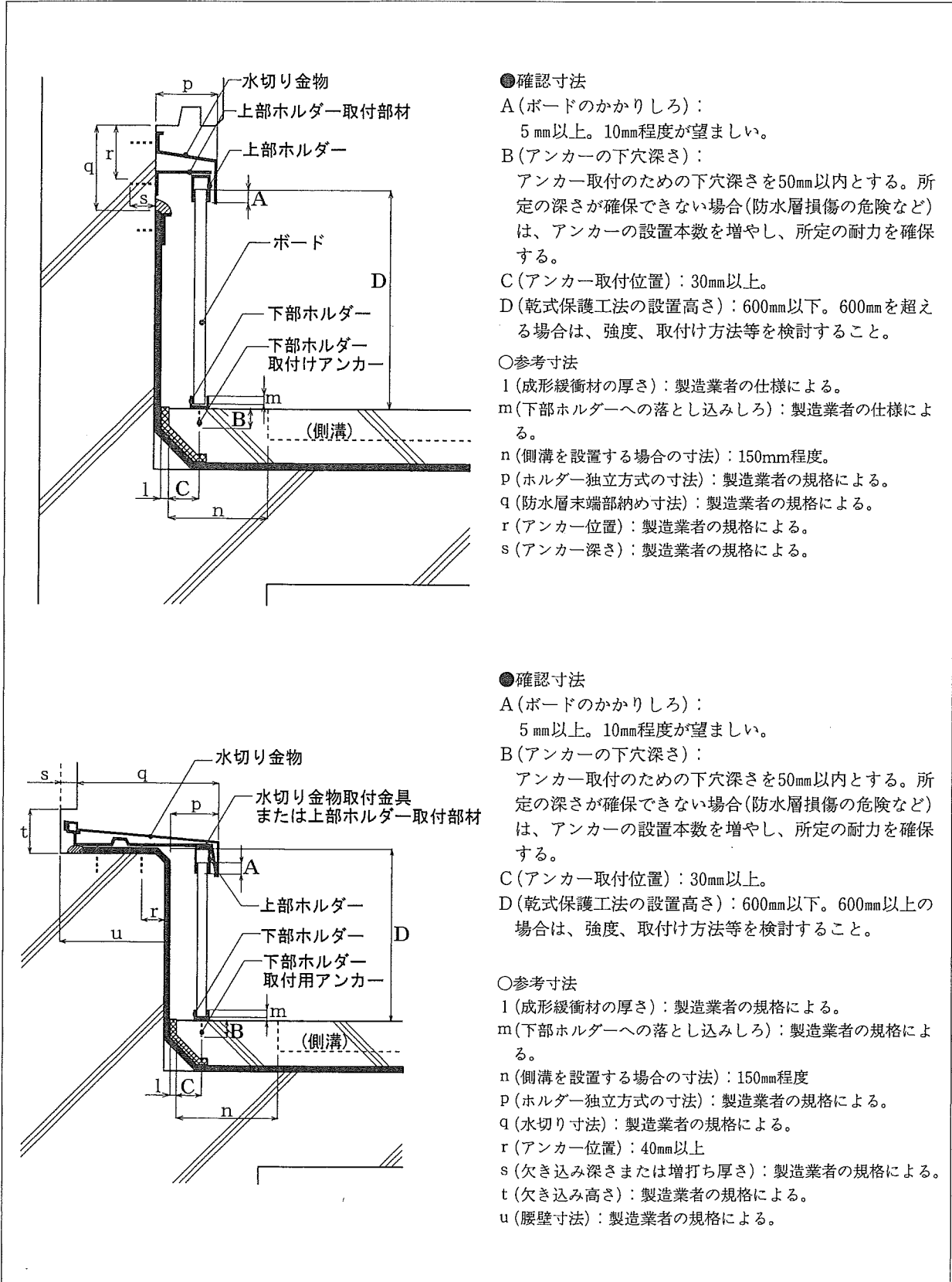
4.4.6 施工

(1) 工事計画書、施工要領書の作成

4.1.6(1)に準拠する。

(2) 施工準備

ホルダー独立方式の施工範囲を確認し、材料、施工法、各部の納まりをまとめる。施工下地と設置するホルダー一体化方式の確認寸法は、図4-36のとおりである。



●確認寸法

- A (ボードのかかりしろ) : 5mm以上。10mm程度が望ましい。
- B (アンカーの下穴深さ) : アンカー取付のための下穴深さを50mm以内とする。所定の深さが確保できない場合(防水層損傷の危険など)は、アンカーの設置本数を増やし、所定の耐力を確保する。
- C (アンカー取付位置) : 30mm以上。
- D (乾式保護工法の設置高さ) : 600mm以下。600mmを超える場合は、強度、取付け方法等を検討すること。

○参考寸法

- l (成形緩衝材の厚さ) : 製造業者の仕様による。
- m (下部ホルダーへの落とし込みしろ) : 製造業者の仕様による。
- n (側溝を設置する場合の寸法) : 150mm程度。
- p (ホルダー独立方式の寸法) : 製造業者の規格による。
- q (防水層末端部納め寸法) : 製造業者の規格による。
- r (アンカー位置) : 製造業者の規格による。
- s (アンカー深さ) : 製造業者の規格による。

●確認寸法

- A (ボードのかかりしろ) : 5mm以上。10mm程度が望ましい。
- B (アンカーの下穴深さ) : アンカー取付のための下穴深さを50mm以内とする。所定の深さが確保できない場合(防水層損傷の危険など)は、アンカーの設置本数を増やし、所定の耐力を確保する。
- C (アンカー取付位置) : 30mm以上。
- D (乾式保護工法の設置高さ) : 600mm以下。600mm以上の場合は、強度、取付け方法等を検討すること。

○参考寸法

- l (成形緩衝材の厚さ) : 製造業者の規格による。
- m (下部ホルダーへの落とし込みしろ) : 製造業者の規格による。
- n (側溝を設置する場合の寸法) : 150mm程度
- p (ホルダー独立方式の寸法) : 製造業者の規格による。
- q (水切り寸法) : 製造業者の規格による。
- r (アンカー位置) : 40mm以上
- s (欠き込み深さまたは増打ち厚さ) : 製造業者の規格による。
- t (欠き込み高さ) : 製造業者の規格による。
- u (腰壁寸法) : 製造業者の規格による。

図4-36 ホルダー独立方式の確認寸法

(3) 下地確認

ホルダー独立方式の施工に先立ち、下地の基本要件を点検し、不具合がある場合はその処置を確認した後、施工を行なう。

(a) 下地の基本要件

- ・下地の種類
- ・下地の形状
- ・防水層の納まり
- ・下地水勾配
- ・その他、4.4.4 下地条件に記載の事項

(b) パラペットと他の部位（壁など）との取り合い

(c) 下地に関する確認寸法と参考寸法

(d) その他特記による。

(4) 上部ホルダー取付部材の固定

上部ホルダー取付部材を所定の位置、ピッチで下地にアンカーで固定する。

上部ホルダー取付部材は、ホルダー独立方式の上部ホルダーを設置するクリアランスを考慮して下地にアンカー固定すること。また風圧、挙動などを考慮し固定強度を確保する。

上部ホルダー取付部材は、鉛直面または腰壁の天端において水平で、通りよく設置する。また、上部ホルダー取付部材は、水切り金物内部で納まるように設置する。（図4-37参照）

上部ホルダー取付部材の固定方法（使用アンカーの位置およびピッチなど）およびジョイント、コーナー部材は、製造業者の仕様による。

[注]

あごなしパラペット（上部増打ち）に水切り金物を設置する場合は、係員および防水専門業者間で、シーリングの施工範囲などを協議の上、仕様を決定する。

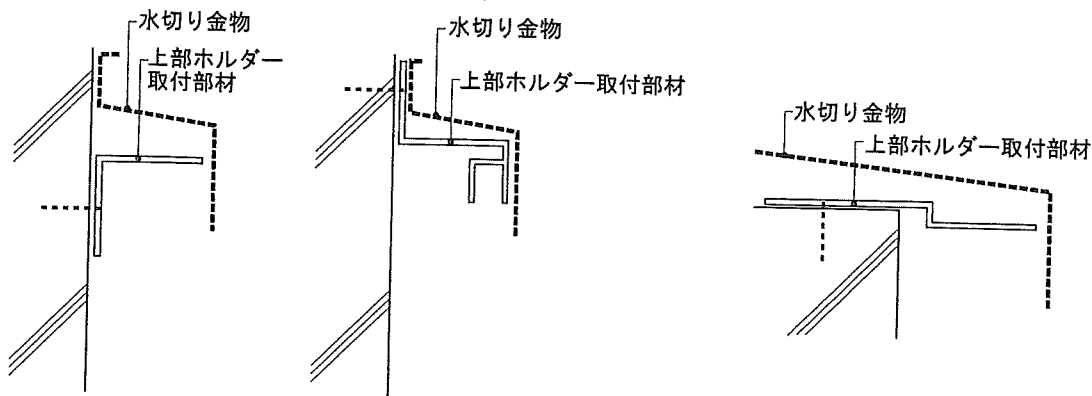


図4-37 上部ホルダー取付部材の設置範囲

(5) 上部ホルダーの設置

上部ホルダー取付部材に上部ホルダーを固定する。

上部ホルダーは、外的要因（風圧、衝撃、挙動など）によって変形などが出ないように固定する。

上部ホルダーは、所定の位置（下部ホルダーの固定位置などを考慮した）に通りよく固定する。また、上部ホルダーは、水切り金物より内側に納まるよう設置する。（図4-38参照）

上部ホルダー取付部材と上部ホルダーの固定方法および上部ホルダーのジョイント、コーナー部材は製造業者の仕様による。

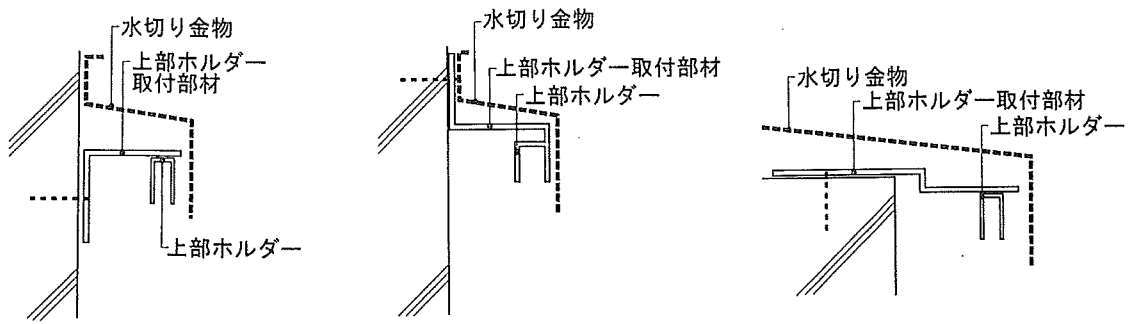


図4-38 上部ホルダーの設置範囲

(6) 下部ホルダーの設置

ボードが鉛直に設置できるように上部ホルダーから下げ振りなどを降ろし、下部ホルダーの位置決めをする。

下部ホルダーは、外的要因（風圧、衝撃、拳動など）によって変形などが出ないように留意し、所定の位置（保護コンクリートの割れなどが無いよう）に通りよく固定する。

下部ホルダーを固定するアンカーにより、防水層が傷つかないように固定位置、長さなどに留意する。

下部ホルダーの固定方法およびジョイント、コーナー部材は、製造業者の仕様による。

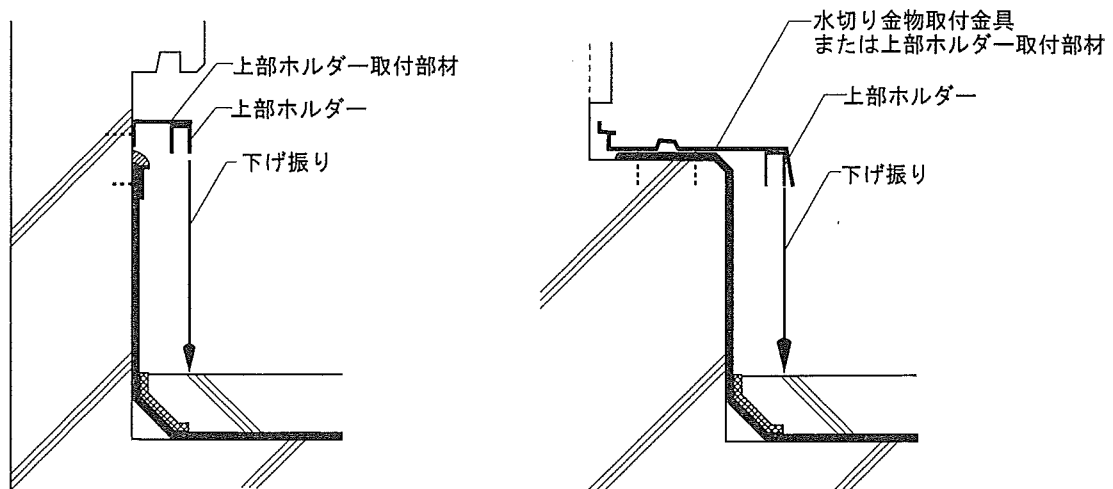


図4-39 下部ホルダーの位置決め（例）

(7) ボードの切断

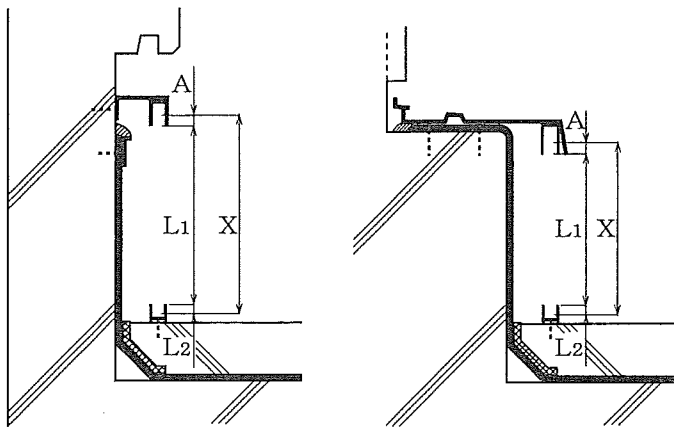
ボードは、下部ホルダーを固定した後、上部ホルダーのかかりしろと下部ホルダーの落とし込みしろを考慮して寸法を決め切断する。

下地に勾配がある場合、水下部でボードがはずれたりしないよう、特に所定のかかりしろを考慮し切断に留意する。また、差し金、留め定規などを使用し、所定の寸法に切断する。

・切断寸法（例）：（図4-40参照）

切断寸法 = (上部ホルダー下端から下部ホルダー上端までの間隔) + (上部ホルダーへのボードのかかりしろ) + 下部ホルダーへの落とし込みしろ)

$$X = L_1 + (A + L_2)$$



A：水切り金物内の上部ホルダーのかかりしろ
 L1：上下ホルダーの間隔【現場採寸】
 L2：下部ホルダーへの落とし込みしろ
 X：ボード切断寸法

図4-40 ボードの切断寸法（例）

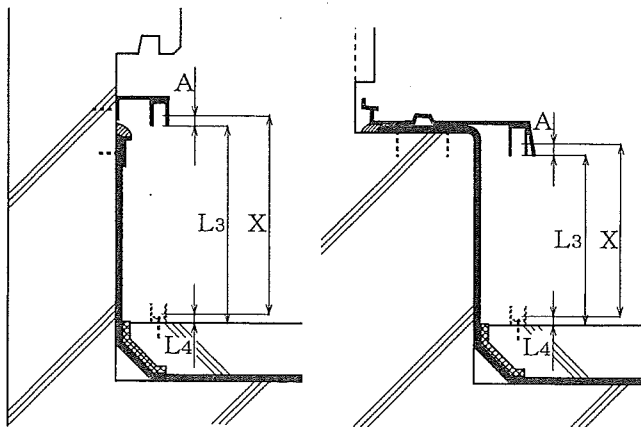
[参考]

下部ホルダーの固定前にボード切断を行なう場合の施工例を以下に示す。(図4-41参照)

上部ホルダー下部から平場までの高さを、下げ振りなどを使い鉛直に採寸する。約1mごとに採寸する。採寸後、水切り金物内部の上部ホルダーへのかかりしろと平場からのボードの浮きを考慮し切断寸法を決める。

切断寸法 = (上部ホルダー下端から平場上面までの高さ) + (上部ホルダーへのかかりしろ) - (ボードの平場からの浮き寸法)

$$X = L_3 + A - L_4$$



A：水切り金物内の上部ホルダーのかかりしろ
 L3：上部ホルダー下部から平場への高さ【現場採寸】
 L4：ボードの平場からの浮き寸法
 X：ボード切断寸法

図4-41 ボードの切断寸法（例）

(8) ボードの設置

上下ホルダーに俛鈍式^{けんどん}でボードを設置する。

ボードは通りよく、上部ホルダーと下部ホルダーに確実に設置する。

コーナー部の処理およびクッション材の設置は、製造業者の仕様による。

(9) シーリング工事

シーリング工事を実施する。

水切りタイプホルダー独立方式の納まりをチェックした後、所定位置にシーリング材を充填する。

シーリング工事は、シーリング工事専門業者の施工による。

(10) 検査

施工後、以下の確認事項の検査を実施する。

(a) 検査確認事項

- ・ 施工範囲に規定数量が確実に施工されていること。
- ・ ボードの表裏が間違っていないこと。
- ・ ボード、水切り金物、上下部ホルダーの通りが通っており、ボードに目違いがないこと。
- ・ ボードに汚れ、割れ、欠け、ひび割れなどが無いこと。
- ・ ボードの目地幅が一定であること。
- ・ ボードが上下部材に確実なかかりしろを取り設置されていること、またはずれる恐れのないこと。
- ・ ボードのがたつきがないこと。
- ・ 各部納まりが、所定の納まりになっていること。

検査により不具合があれば速やかに対処すること。

(11) 養生・損傷防止

建物引渡しまでの他工事などにより、汚損、損傷を受けないよう適宜養生すること。

4.5 金属笠木タイプ：取付金具一体化方式の施工法

4.5.1 適用タイプ

乾式保護工法金属笠木タイプ取付金具一体化方式（以下、一体化方式）の施工法に適用する。

一体化方式は、笠木本体の取付金具または連結部材にボード用上部部材（上部ホルダー）を併設し、またボード用下部部材（下部ホルダー）は平場保護コンクリートにアンカー固定する。この上下ホルダーにボードを^{けんどん}儉鈍式で鉛直に設置するタイプを標準とする。（図4-42 一体化方式）

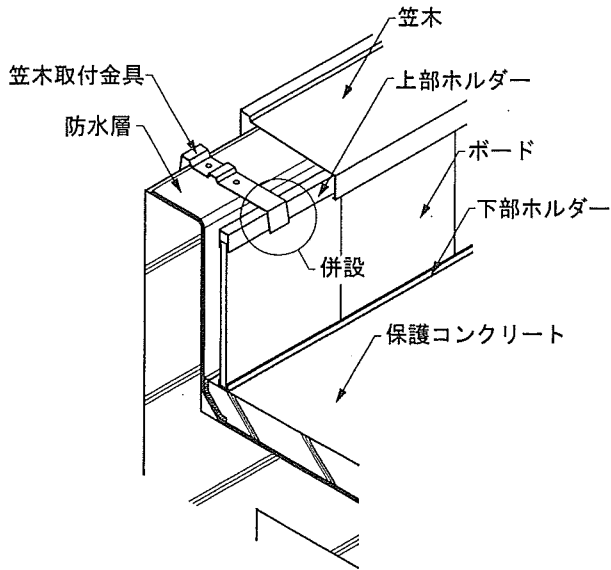


図4-42 一体化方式

[注]

- (1) 使用するボードの厚さは特記による。特記のない場合は、その厚さを15mmとする。
- (2) 使用するボードの種類は特記による。特記のない場合は、押出成形セメント板とする。
- (3) 下部ホルダーを保護コンクリート以外に固定する場合は、特記による。

4.5.2 適用部位

一体化方式は、あごなしパラペットに適用する。

一体化方式の適用部位は、あごなしパラペットで防水層をパラペット天端まで施工されている場合とする。

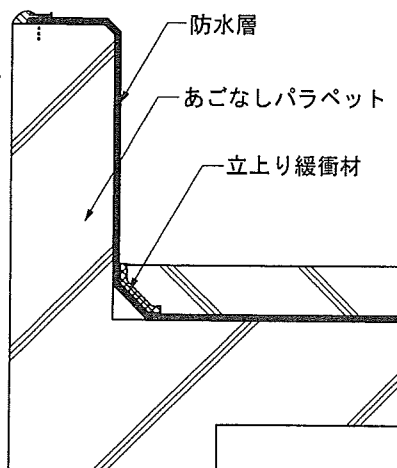


図4-43 適用部位

※下図のように上部増打ちパラペットに一体化方式で設置する場合もある。

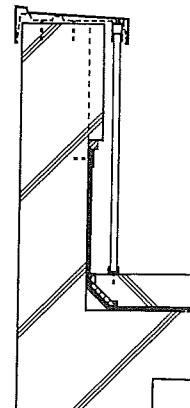


図4-44 一体化方式（参考例）

4.5.3 適用下地

一体化方式の適用下地は、立上がり部、平場共に現場打ちコンクリートに適用する。

立上がり部は、現場打ちコンクリート（ただし、現場打ちコンクリートと同等と認められるスラブと構造的に一体のプレキャストコンクリート(PCa)部材を含む）とする。

平場は、現場打ちコンクリートとする。立上がり部、平場共にALCパネルは本指針では適用外とする。

4.5.4 下地条件

一体化方式を施工する平場およびパラペット天端のコンクリート表面は平滑であり、コンクリート自体十分な強度であること。

乾式保護工法の要求性能（耐風圧、耐挙動、意匠性、防水層保護など）を満たすためには、下地に対する要求条件の提示と十分な確認が必要である。不備があれば担当者と協議すること。

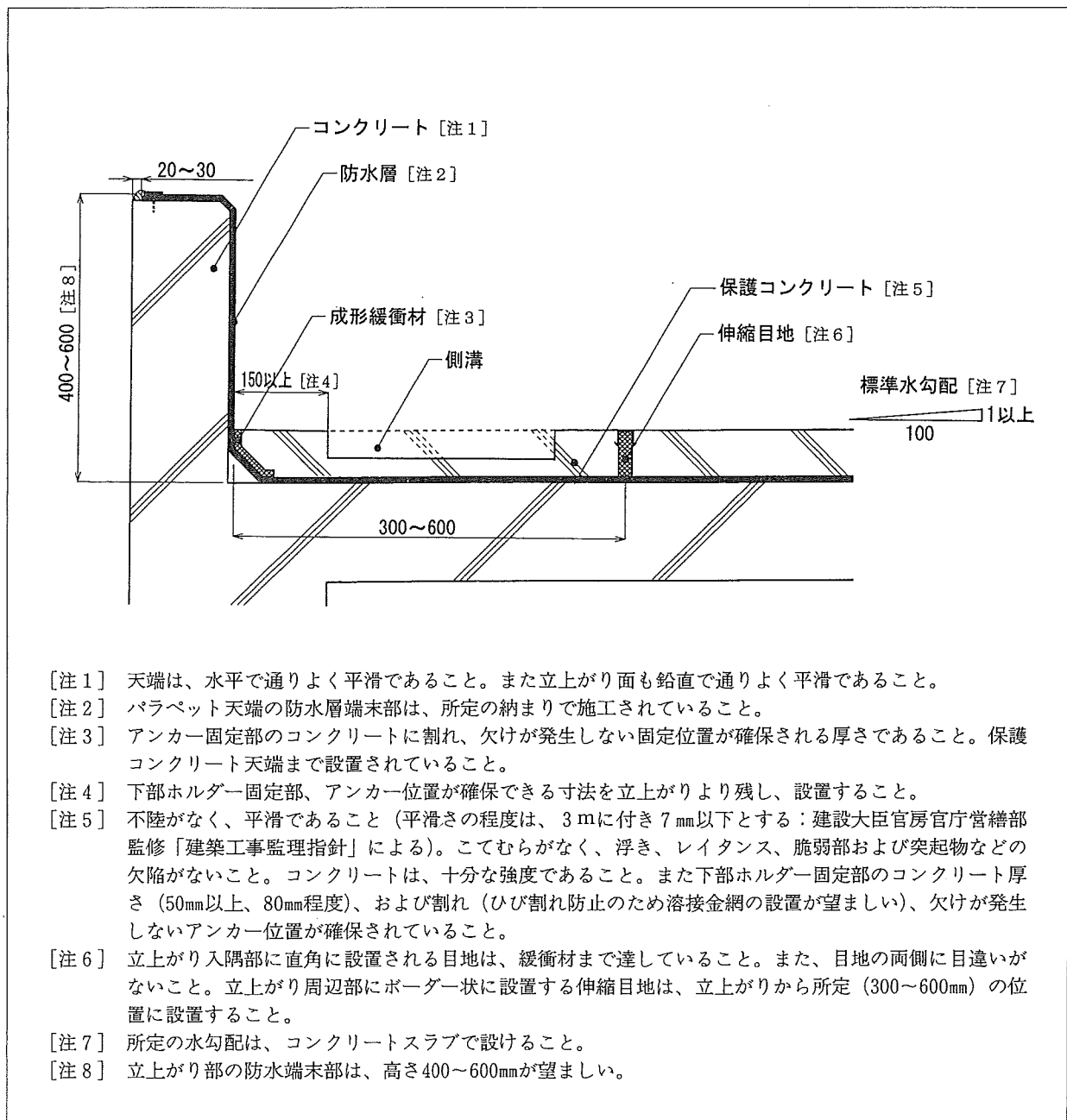


図4-45 下地標準寸法

4.5.5 材料

一体化方式に使用する材料は、要求性能（耐風圧性、耐衝撃性、耐拳動性、防・耐火性、耐候性など）を満たすものとする。

(1) 金属笠木

一体化方式に使用する笠木は、アルミニウム製のオープン形式を標準とする。金属笠木本体の種類および規格は、併設される一体化方式の上部ホルダーの寸法、平場への下部ホルダー取付位置などに応じ製造業者の仕様による。表4-5は、規格例である。また、表面処理は特記による。表4-6は、表面処理例である。

表4-5 規格(例)：「共仕」による

部材	種類	250形		350形		材質その他
		製品幅	呼称板厚	製品幅	呼称板厚	
笠木本体		260 250 240	2.2	350	3.0	押出し形材は、JIS H 4100(アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材)によるA 6063Sとする。

表4-6 笠木本体の表面処理(例)：「共仕」による

表面処理	規格番号	規格名称
無着色陽極酸化塗装複合皮膜(B-1種)	JIS H 8602	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜
着色陽極酸化塗装複合皮膜(B-2種)		

金属笠木のコーナー(隅角)部および突当たり部などの役物は製造業者の仕様による。また、笠木取付金具およびジョイント部材は、製造業者の仕様による。

(2) 笠木取付金具

笠木本体をパラペット天端に固定するとともに、一体化方式の上部ホルダーを併設する機構を有し、風圧、衝撃、拳動などによる笠木本体や乾式保護工法の破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせないものとする。材質は、特記による。特記がない場合、材質は、JIS H 4100（アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材）によるA 6063Sの押出形材を標準とする。表面処理は製造業者の仕様による。また、コーナー部、役物回りの部材の規格は製造業者の仕様による。

(3) 上部ホルダー

一体化方式におけるボードの上部を保持できる凹部形状で笠木取付金具に併設する機構を有し、風圧、衝撃、拳動などによる笠木本体や乾式保護工法の破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせないものとする。材質は、特記による。特記がない場合、材質は、JIS H 4100（アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材）によるA 6063Sの押出形材を標準とする。表面処理およびジョイント処理材、コーナー部材など部材の規格は、製造業者の仕様による。また、笠木取付金具との連結・設置方法は、製造業者の仕様による。(図4-46に上部ホルダーの設置例を示す)

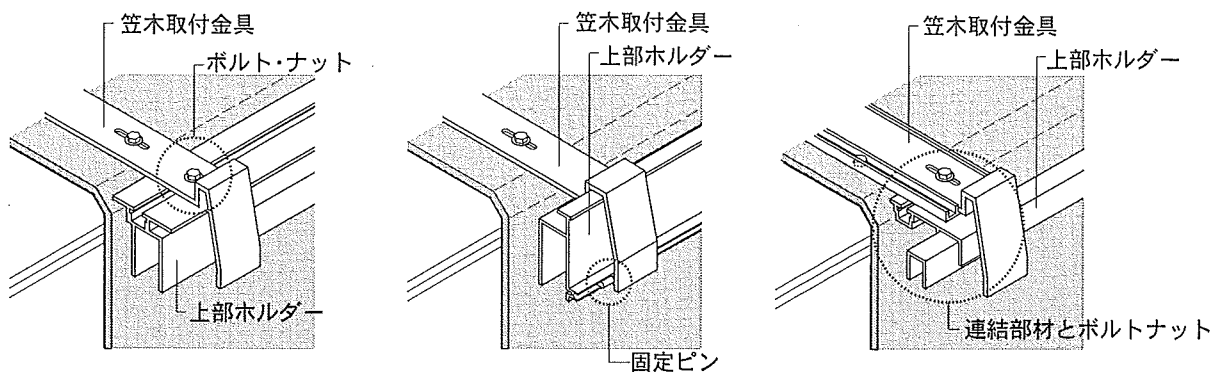


図4-46 上部ホルダーの設置例

(4) 下部ホルダー（下部部材）

下部ホルダーは、4.1.5(2)の下部ホルダーに準拠する。

(5) ボード

ボードは、4.1.5(3)のボードに準拠する。

(6) アンカー

アンカーは、4.1.5(4)のアンカーに準拠する。

(7) その他

・クッション材

クッション材は、4.3.5(5)のクッション材に準拠する。

標準的な設置例を図4-47に示す。

・ボードコーナーアングルは、4.1.5(5)のボードコーナーアングルに準拠する。

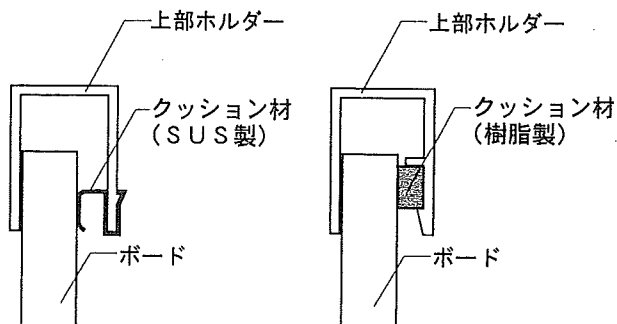


図4-47 上部ホルダークッションの設置例

4.5.6 施工

(1) 工事計画書、施工要領書の作成

4.1.6(1)に準拠する。

(2) 施工準備

一体化方式の施工範囲を確認し、材料、施工法、各部の納まりをまとめる。施工下地と設置する一体化方式の確認寸法は、図4-48の通りである。

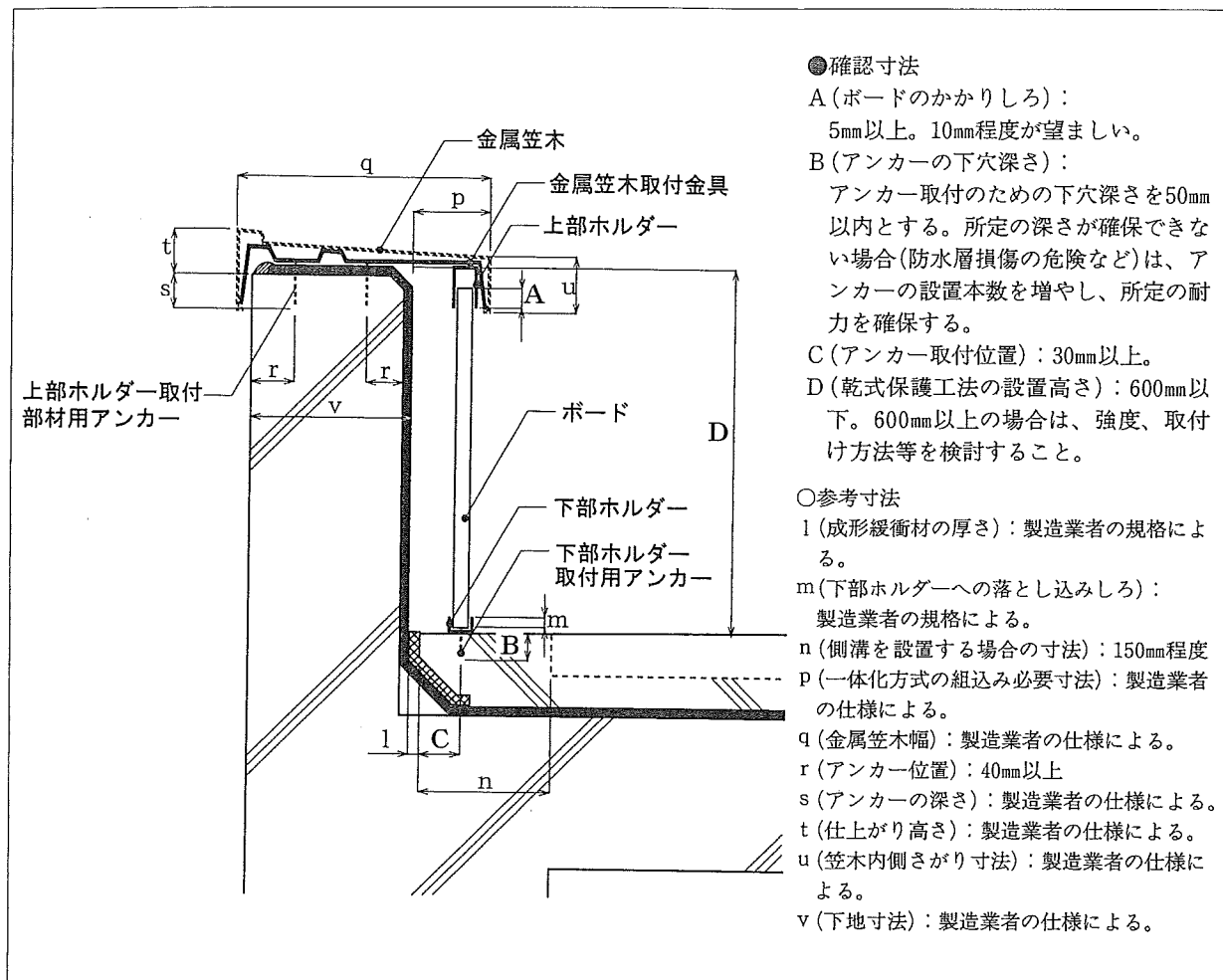


図4-48 一体化方式の確認寸法

(3) 下地確認

一体化方式の施工に先立ち、下地の基本要件を点検し、不具合がある場合はその処置を確認した後、施工を行なう。

(a) 下地の基本要件

- ・ 下地の種類
- ・ 下地の形状
- ・ 防水層の納まり
- ・ 下地水勾配
- ・ その他、4.5.4 下地条件に記載の事項

(b) パラペットと他の部位(壁など)との取り合い

(c) 下地に関する確認寸法と参考寸法

(d) その他特記による。

(4) 笠木取付金具の固定

笠木取付金具を笠木の割付けに合わせ、下地にアンカー固定する。

笠木取付金具は、一体化方式の上部ホルダーを設置するクリアランスを考慮して下地にアンカー固定する。また風圧、挙動などを考慮し固定強度を確保する。

笠木取付金具は、パラペット天端に水平に、通りよく設置する。笠木取付金具の取付ピッチおよび使用するアンカーの種類、固定方法は、製造業者の仕様による。

(5) 上部ホルダーの設置

笠木取付金具に上部ホルダーを固定する。

上部ホルダーは、外的要因（風圧、衝撃、挙動など）によって変形などが出ないように固定する。

上部ホルダーは、所定の位置（下部ホルダーの固定位置などを考慮した）に通リよく固定する。

上部ホルダーと笠木取付金具の固定方法および上部ホルダーのジョイント、コーナー部材は製造業者の仕様による。

(6) 下部ホルダーの設置

ボードが鉛直に設置できるように上部ホルダーから下げ振りなどを降ろし、下部ホルダーの位置決めをする。

下部ホルダーは、外的要因（風圧、衝撃、挙動など）によって変形などが出ないように留意し、所定の位置（保護コンクリートの割れなどが無いよう）に通リよく固定する。

下部ホルダーを固定するアンカーにより、防水層が傷つかないように固定位置、長さなどに留意する。

下部ホルダーの固定方法およびジョイント、コーナー部材は製造業者の仕様による。

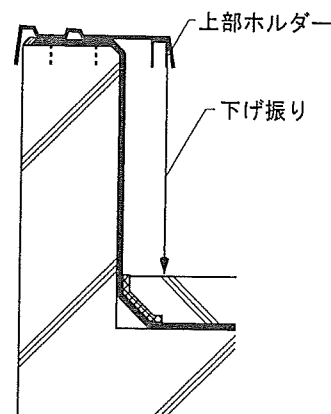


図4-49 下部ホルダーの位置決め（例）

(7) ボードの切断

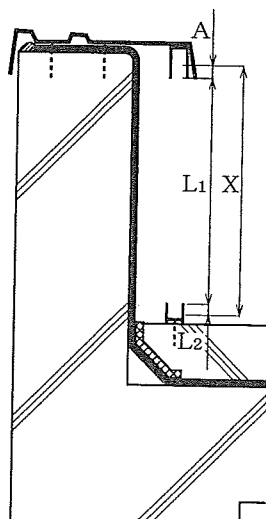
ボードは、下部ホルダーを固定した後、上部ホルダーのかかりしろと下部ホルダーの落とし込みしろを考慮して寸法を決め切断する。

下地に勾配がある場合、水下部でボードがはずれたりしないよう、特に所定のかかりしろを考慮し切断に留意する。また、差し金、留め定規などを使用し、所定の寸法に切断する。

・切断寸法（例）：図4-50参照

切断寸法 = (上部ホルダー下端から下部ホルダー上端までの間隔) + (上部ホルダーへのボードのかかりしろ + 下部ホルダーへの落とし込みしろ)

$$X = L_1 + (A + L_2)$$



A：上部ホルダーのかかりしろ
L₁：上下ホルダーの間隔【現場採寸】
L₂：下部ホルダーへの落とし込みしろ
X：ボード切断寸法

図4-50 ボードの切断寸法（例）

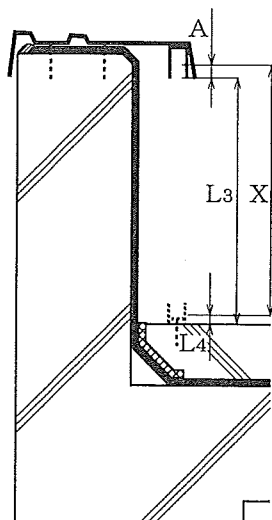
[参考]

工期短縮のため下部ホルダーの固定前にボード切断を行なう場合の施工例を以下に示す。(図4-51参照)

上部ホルダー下部から平場までの高さを下げ振りなどを使い鉛直に採寸する。約1mごとに採寸する。採寸後、上部ホルダーへのかかりしろと平場からのボードの浮きを考慮し切断寸法を決める。

切断寸法 = (上部ホルダー下端から平場上面までの高さ) + (上部ホルダーへのかかりしろ) - (ボードの平場からの浮き寸法)

$$X = L_3 + A - L_4$$



- A : 上部ホルダーのかかりしろ
- L₃ : 上部ホルダー下部から平場への高さ
【現場採寸】
- L₄ : ボードの平場からの浮き寸法
- X : ボード切断寸法

図4-51 ボードの切断寸法(例)

(8) ボードの設置

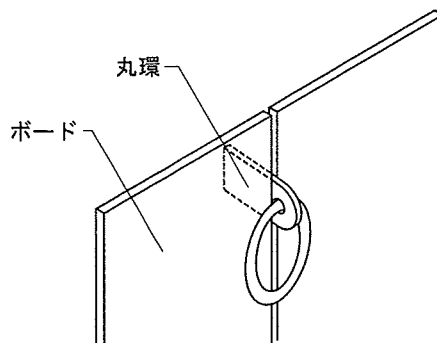
上下ホルダーに^{けんどん}倅鈍式でボードを設置する。

ボードは通りよく、上下ホルダーに確実に設置すること。

コーナー部の処理およびクッション材の設置は、製造業者の仕様による。

[参考]

丸環部の処理は、ボード目地を丸環部に突き付けて納める。(図4-52)



(注) 丸環が立上がり部にある場合

図4-52 丸環部の処理

(9) 笠木本体の設置

笠木取付金具に所定の笠木を設置する。

一体化方式の納まりをチェックした後、笠木本体を取付金具に設置する。

(a) 笠木と笠木のジョイント部はオープンジョイントを原則とし、温度変化による部材の伸縮への対応や防水機構のため、5~10mmのクリアランスを設ける(定尺が4m程度の場合)。

(b) 取付けは、コーナー部分笠木(通常L=500mm程度)を先に取り付け、直線部材については、パラペット全体の形状を考慮し定尺を中心に割付ける。調整部材(切り使い部分)を中心部にもってくる方法、両端に割り振る方法、片端にもってくる方法がある。

(c) 笠木取付け時に乾式保護工法を傷つけないよう注意する。

(10) 検査

施工後、以下の確認事項の検査を実施する。

(a) 検査確認事項

- ・施工範囲に規定数量が確実に施工されていること。
- ・ボード、上下ホルダーの通りが通っており、ボードに目違いがないこと。
- ・ボードの表裏が間違っていないこと。
- ・ボードに汚れ、割れ、欠け、ひび割れなどが無いこと。
- ・ボードの目地幅が一定であること。
- ・ボードが上下部材に確実なかかりしろを取り設置されていること、またはずれる恐れのないこと。
- ・ボードのがたつきがないこと。
- ・各部納まりが、所定の納まりになっていること。

検査により不具合があれば速やかに対処すること。

(11) 養生・損傷防止

建物引渡しまでの他工事などにより、汚損、損傷を受けないよう適宜養生すること。

4.6 金属笠木タイプ：取付金具分離方式の施工法

4.6.1 適用タイプ

金属笠木タイプ取付金具分離方式（以下、分離方式）の施工法に適用する。

分離方式は、パラペット天端に笠木取付金具とは分離独立してアンカー固定された上部ホルダー取付部材に上部部材（上部ホルダー）を固定し、また下部部材（下部ホルダー）は平場保護コンクリートにアンカー固定する。この上下ホルダーにボードを^{けんどん}倭鈍式で鉛直に設置する方式を標準とする。（図4-53 分離方式）

[注]

- (1) 使用するボードの厚さは特記による。特記のない場合は、その厚さを15mmとする。
- (2) 使用するボードの種類は特記による。特記のない場合は、中空押出成形セメント板とする。
- (3) 下部ホルダーを保護コンクリート以外に固定する場合は、特記による。

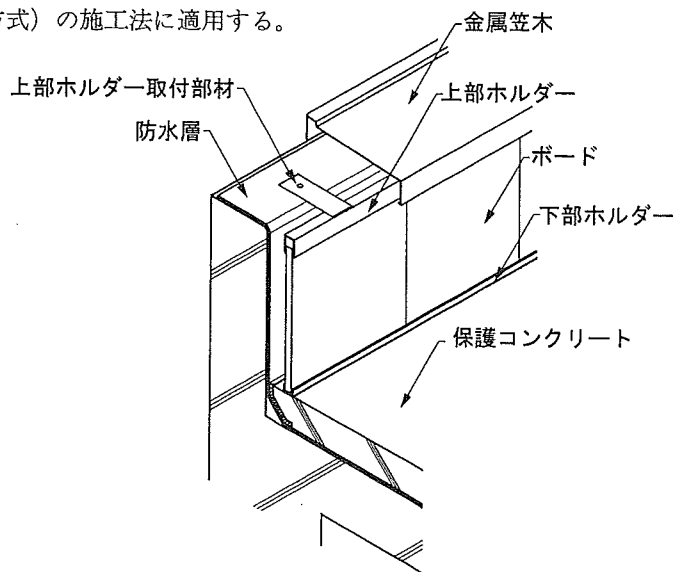


図4-53 分離方式

4.6.2 適用部位

4.5.2の適用部位に準拠する。

4.6.3 適用下地

4.5.3の適用下地に準拠する。

4.6.4 下地条件

4.5.4の下地条件に準拠する。

4.6.5 材料

分離方式に使用する材料は、要求性能（耐風圧性、耐衝撃性、耐挙動性、防・耐火性、耐候性など）を満たすものとする。

(1) 金属笠木

分離方式に使用する笠木は、アルミニウム製のオープン形式を標準とする。金属笠木本体の種類および規格は、併設される分離方式の上部ホルダの寸法、平場への下部ホルダ取付位置などに応じ、製造業者の仕様による。表4-7は、規格例である。また、表面処理は特記による。表4-8は、表面処理例である。

表4-7 規格(例)：「共仕」による

種類 部材	250形		350形		材質その他
	製品幅	呼称板厚	製品幅	呼称板厚	
笠木本体	260 250 240	2.2	350	3.0	押し形材は、JIS H 4100(アルミニウム及びアルミニウム合金押し形材)によるA 6063Sとする。

表4-8 笠木本体の表面処理(例)：「共仕」による

表面処理	規格番号	規格名称
無着色陽極酸化塗装複合皮膜(B-1種)	JIS H 8602	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜
着色陽極酸化塗装複合皮膜(B-2種)		

金属笠木のコーナー(隅角)部および突当たり部などの役物は、製造業者の仕様による。また、笠木取付金具およびジョイント部材は、製造業者の仕様による。

(2) 上部ホルダ取付部材

パラペット天端に所定のアンカーで固定し、分離方式の上部ホルダを併設する機構を持ち、風圧、衝撃、挙動などによる笠木本体や乾式保護工法の破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせないものとする。材質は、特記による。特記がない場合、材質は、JIS H 4100 (アルミニウム及びアルミニウム合金押し形材) によるA 6063Sの押し形材を標準とする。表面処理は製造業者の仕様による。また、コーナー、役物回りの部材の規格は製造業者の仕様による。

(3) 上部ホルダ (上部部材)

分離方式におけるボードの上部を保持できる凹部形状で上部ホルダ取付部材に併設する機構を有し、風圧、衝撃、挙動などによる笠木本体や乾式保護工法の破損、脱落、飛散、過大な変形を生じさせないものとする。材質は、特記による。特記がない場合、材質は、JIS H 4100 (アルミニウム及びアルミニウム合金押し形材) によるA 6063Sの押し形材を標準とする。表面処理およびジョイント処理材、コーナー部材など部材の規格は、製造業者の仕様による。また、上部ホルダ取付部材との連結・設置方法は、製造業者の仕様による。(図4-54に上部ホルダの設置例を示す)

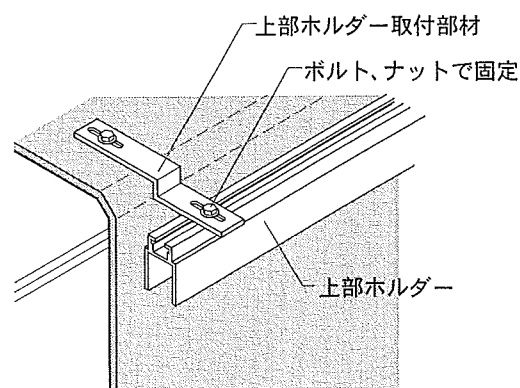


図4-54 上部ホルダの設置例

(4) 下部ホルダー（下部部材）

下部ホルダーは、4.1.5(2)の下部ホルダーに準拠する。

(5) ボード

ボードは、4.1.5(3)のボードに準拠する。

(6) アンカー

アンカーは、4.1.5(4)のアンカーに準拠する。

(7) その他

その他は、4.3.5(5)のその他に準拠する。

4.6.6 施工

(1) 工事計画書、施工要領書の作成

4.5.6(1)に準拠する。

(2) 施工準備

分離方式の施工範囲を確認し、材料、施工法、各部の納まりをまとめる。施工下地と設置する分離方式の確認寸法は、図4-55の通りである。

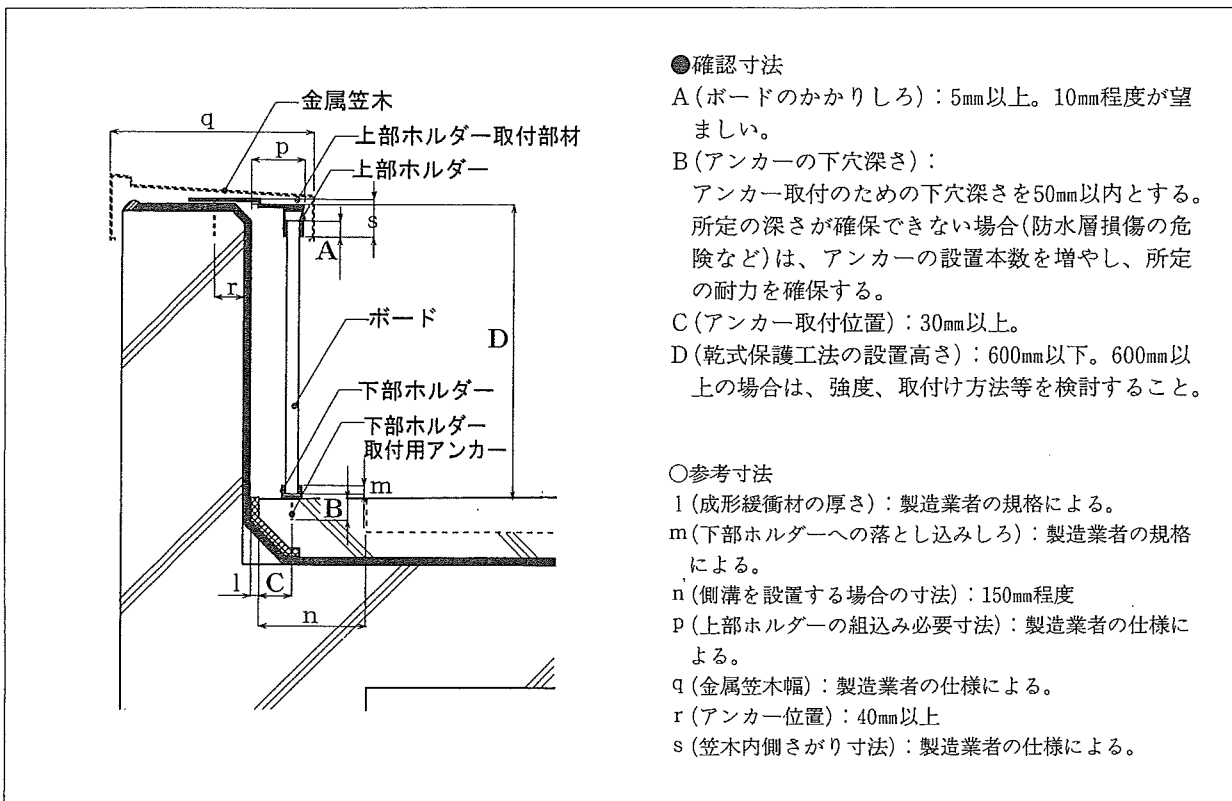


図4-55 分離方式の確認寸法

(3) 下地確認

4.5.6(3)の下地確認に準拠する。

(4) 上部ホルダー取付部材の固定

上部ホルダー取付部材を所定の割付けに合わせ、下地にアンカー固定する。

上部ホルダー取付部材は、分離方式の上部ホルダーを設置するクリアランスを考慮して下地にアンカー固定すること。また風圧、挙動などを考慮し固定強度を確保すること。

上部ホルダー取付部材は、パラペット天端に水平に、通りよく設置すること。また、上部ホルダー取付部材は、笠木取付金具内部に納まるよう設置する。(図4-56参照)

上部ホルダー取付部材の固定方法、取付ピッチ、使用するアンカーの種類は、製造業者の仕様による。

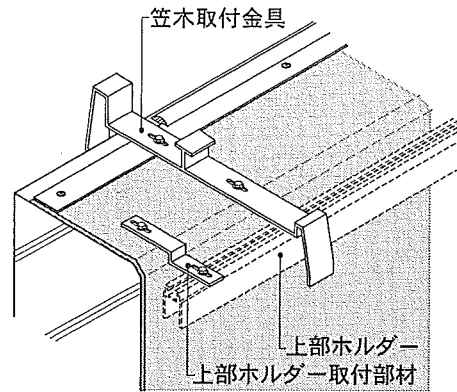


図4-56 上部ホルダー取付部材の設置範囲

(5) 上部ホルダーの設置

上部ホルダー取付部材に上部ホルダーを固定する。

上部ホルダーは、外的要因(風圧、衝撃、挙動など)によって変形などが出ないように固定する。

上部ホルダーは、所定の位置(下部ホルダーの固定位置などを考慮した)に通りよく固定する。また、上部ホルダーは、笠木取付金具より内側に納まるよう設置する。(図4-57参照)

上部ホルダー取付部材と上部ホルダーの固定方法および上部ホルダーのジョイント、コーナー部材は製造業者の仕様による。

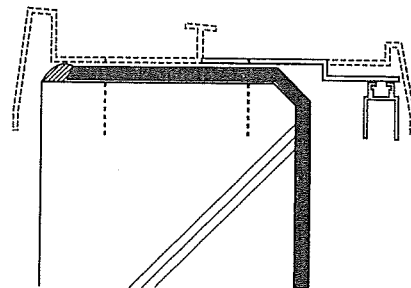


図4-57 上部ホルダーの設置範囲

(6) 下部ホルダーの設置

ボードが鉛直に設置できるように上部ホルダーから下げ振りなどを降ろし、下部ホルダーの位置決めをする。

下部ホルダーは、外的要因(風圧、衝撃、挙動など)によって変形などが出ないように留意し、所定の位置(保護コンクリートの割れなどがないよう)に通りよく留意し、固定するアンカーにより、防水層が傷つかないように固定位置、長さなどに留意する。

下部ホルダーの固定方法およびジョイント、コーナー部材は製造業者の仕様による。

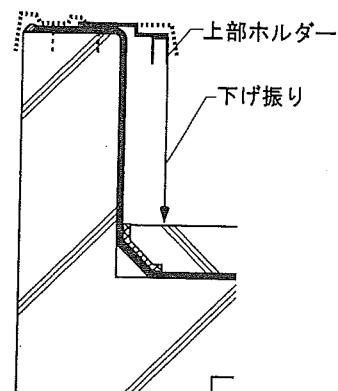


図4-58 下部ホルダーの位置決め(例)

(7) ボードの切断

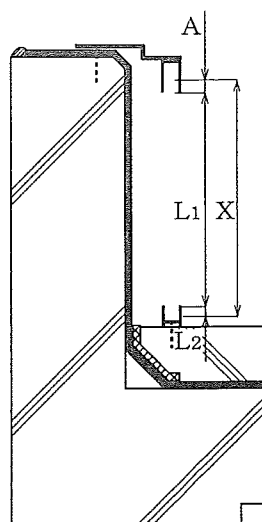
ボードは、下部ホルダーを固定した後、上部ホルダーのかかりしろと下部ホルダーの落とし込みしろを考慮して寸法を決め切断する。

下地に勾配がある場合、水下部でボードがはずれたりしないよう、特に所定のかかりしろを考慮し切断に留意する。また、差し金、留め定規などを使用し、所定の寸法に切断する。

・切断寸法（例）：図4-59参照

切断寸法 = (上部ホルダー下端から下部ホルダー上端までの間隔) + (上部ホルダーへのボードのかかりしろ + 下部ホルダーへの落とし込みしろ)

$$X = L_1 + (A + L_2)$$



A : 上部ホルダーのかかりしろ
 L₁ : 上下ホルダーの間隔
 【現場採寸】
 L₂ : 下部ホルダーへの落とし込みしろ
 X : ボードの切断寸法

図4-59 ボードの切断寸法（例）

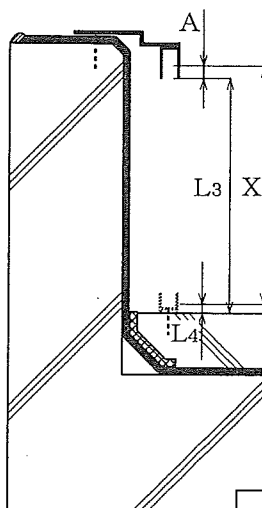
[参考]

工期短縮のため下部ホルダーの固定前にボード切断を行なう場合の施工例を以下に示す。図4-60参照。

上部ホルダー下部から平場までの高さを下げ振りなどを使い鉛直に採寸する。約1mごとに採寸する。採寸後、上部ホルダーへのボードのかかりしろと平場からのボードの浮きを考慮し切断寸法を決める。

切断寸法 = (上部ホルダー下部から平場への高さ) + (上部ホルダーへのボードのかかりしろ) - (ボードの平場からの浮き寸法)

$$X = L_3 + A - L_4$$



A : 上部ホルダーのかかりしろ
 L₃ : 上部ホルダー下部から平場への高さ
 【現場採寸】
 L₄ : ボードの平場からの浮き寸法
 X : ボード切断寸法

図4-60 ボードの切断寸法（例）

(8) ボードの設置

上下ホルダーに^{けんどん}検範式でボードを設置する。

ボードは通りよく、上下ホルダーに確実に設置する。

コーナー部の処理およびクッション材の設置は、製造業者の仕様による。

丸環部の処理は、4.5.6(8)に準拠する。

(9) 検査

施工後、以下の確認事項の検査を実施する。

(a) 検査確認事項

- ・ 施工範囲に規定数量が確実に施工されていること。
- ・ ボード、上下ホルダーの通りが通っており、ボードに目違いがないこと。
- ・ ボードの表裏が間違っていないこと。
- ・ ボードに汚れ、割れ、欠け、ひび割れなどがいないこと。
- ・ ボードの目地幅が一定であること。

- ・ボードが上下部材に確実なかかりしろを取り、設置されていること、また、はずれる恐れのないこと。
- ・ボードのがたつきがないこと。
- ・各部納まりが、所定の納まりになっていること。

検査により不具合があれば速やかに対処すること。

(10) 養生・損傷防止

建物引渡しまでの他工事などにより、汚損、損傷を受けないよう適宜養生すること。

5. 安全管理

労働災害を防止する上で最も大切なことは、作業環境の整備、安全な施工方法の採用、使用する機械設備の安全化などを図ることにより災害発生要因を排除することである。

5.1 作業環境

安全管理のため、以下の項目の作業環境を守ること。

- ・降雨、降雪時あるいは降雨、降雪が予想される場合は施工しないこと。
- ・施工中に降雨、降雪となった場合は速やかに材料および機械・工具類を片づけて作業を中止すること。
- ・強風時には施工しないこと。
- ・突風等による材料他の飛散に注意し、適切な固定、養生を行なうこと。
一日の施工範囲に対し、作業終了部分が風等により破損、飛散しない状態であることを確認し、状況に応じ適切な養生を行なうこと。

5.2 安全管理

労働基準法、労働安全衛生法、消防法など関連法規を遵守し、安全基準を明確化、周知徹底し、作業に従事すること。

- ・使用材料、機器類の保管および取り扱いに当たっては、消防法、労働安全衛生法等関連法規に従い安全を確保すること。
- ・施工用の機械、工具は常に整備しておき、能率良く、適所に安全に使用すること。
ボード切断作業時には、必ず防塵マスクおよび防塵メガネを着用すること。また、使用する電動丸ノコは、集塵袋付きが望ましい。
- ・作業時には、安全帽、安全帯を必ず装着すること。
- ・パラペット周辺部の作業となるため落下事故（人・材料・工具）のないよう十分注意すること。
- ・パラペットの高さが75cm未満の場合は、作業足場あるいは手すりを設置すること。

防水立上がり部乾式保護工法(設計・施工)技術指針

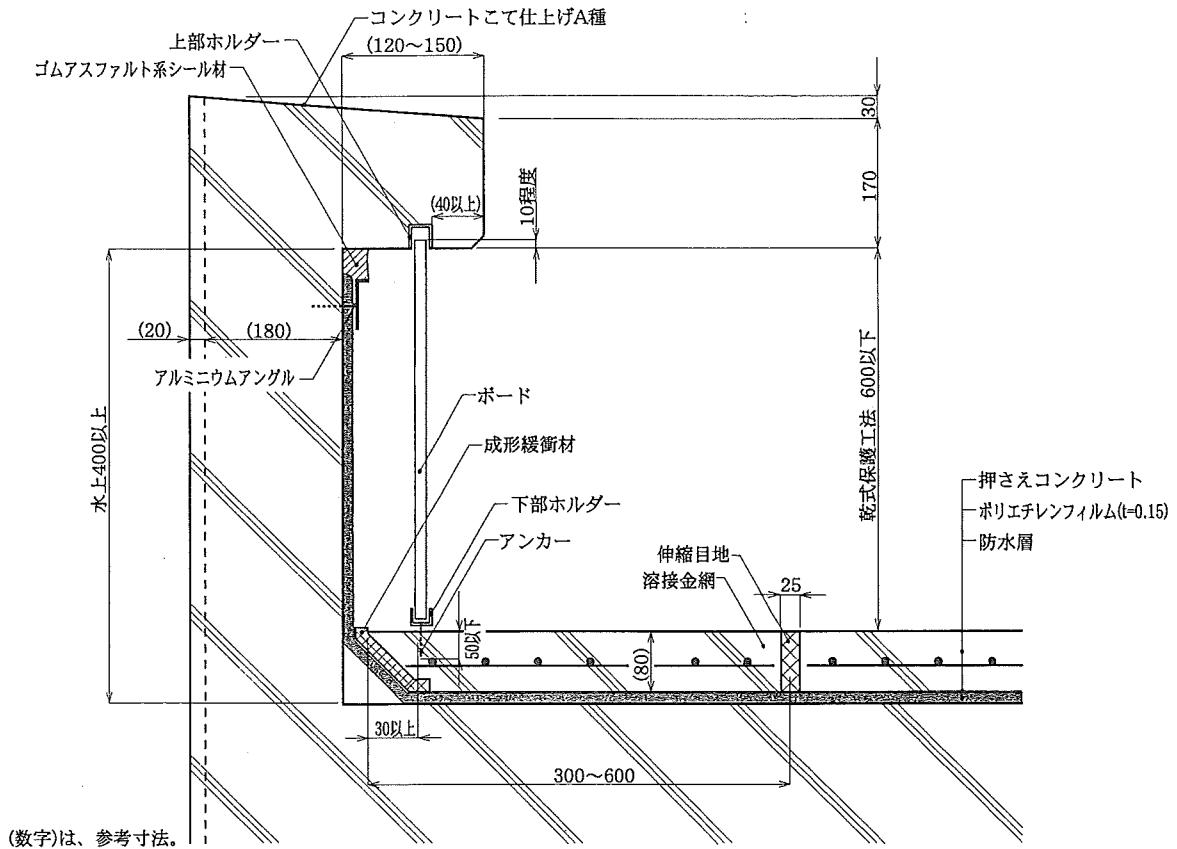
資料編

目 次

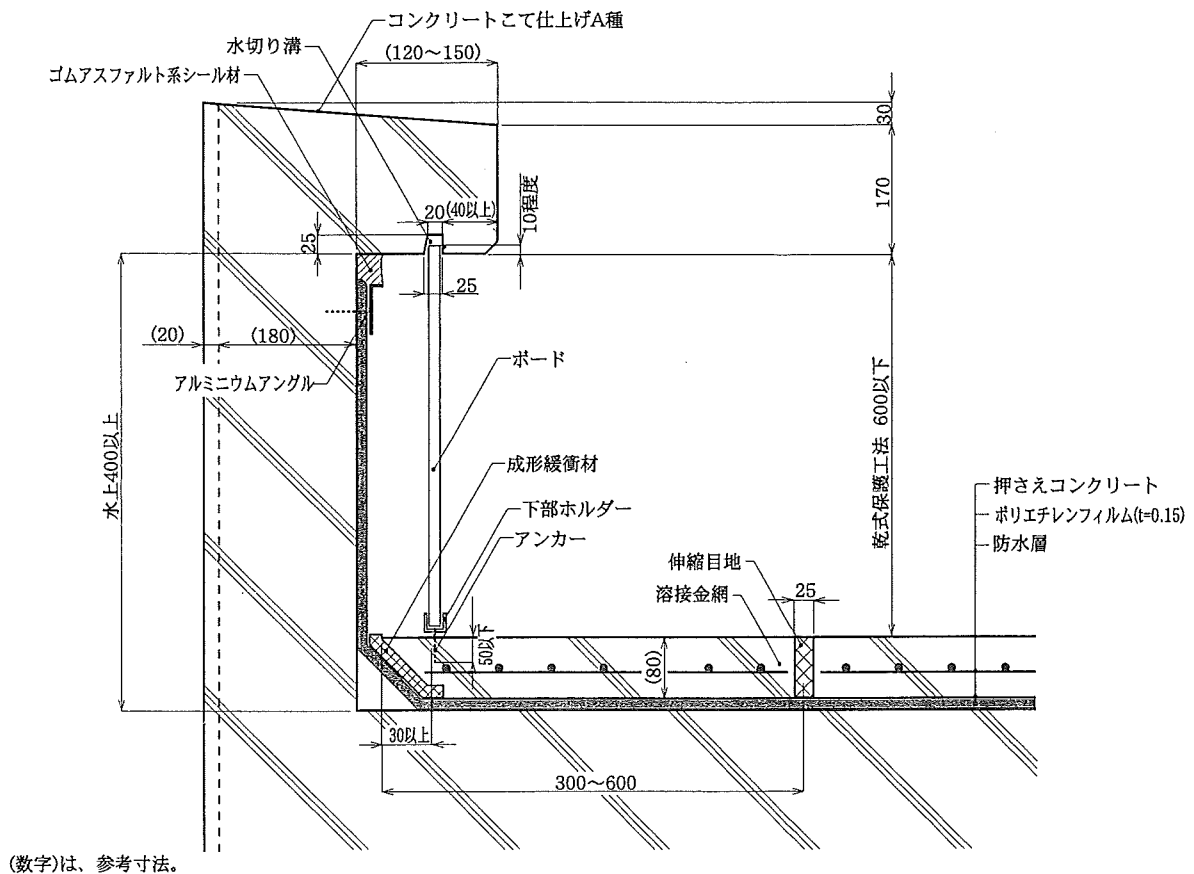
乾式保護工法標準納まり詳細図	1
・あご下タイプホルダー方式・直取付方式	(1)
・水切りタイプホルダー一体化方式・ホルダー独立方式	(2)
・金属笠木タイプ取付金具一体化方式・取付金具分離方式	(3)
・あご下タイプホルダー方式・直取付方式【断熱防水】	(4)
・水切りタイプホルダー一体化方式・ホルダー独立方式【断熱防水】	(5)
・金属笠木タイプ取付金具一体化方式・取付金具分離方式【断熱防水】	(6)
乾式保護工法納まり参考図	7
・横型ドレン部の納まり	(7)
・測溝(モルタル塗り)部の納まり	(8)
・出入口まわりの納まり	(9)
風圧力に関する関連法令	10
建設省告示第1458号	(11)
建設省告示第1454号	(14)
乾式保護工法の強度計算例	20
凍結融解作用を受けるコンクリート	24
乾式保護材「防水立上がり部(押出成形セメント板)」	26

■乾式保護工法標準納まり詳細図

●あご下タイプ ホルダー方式

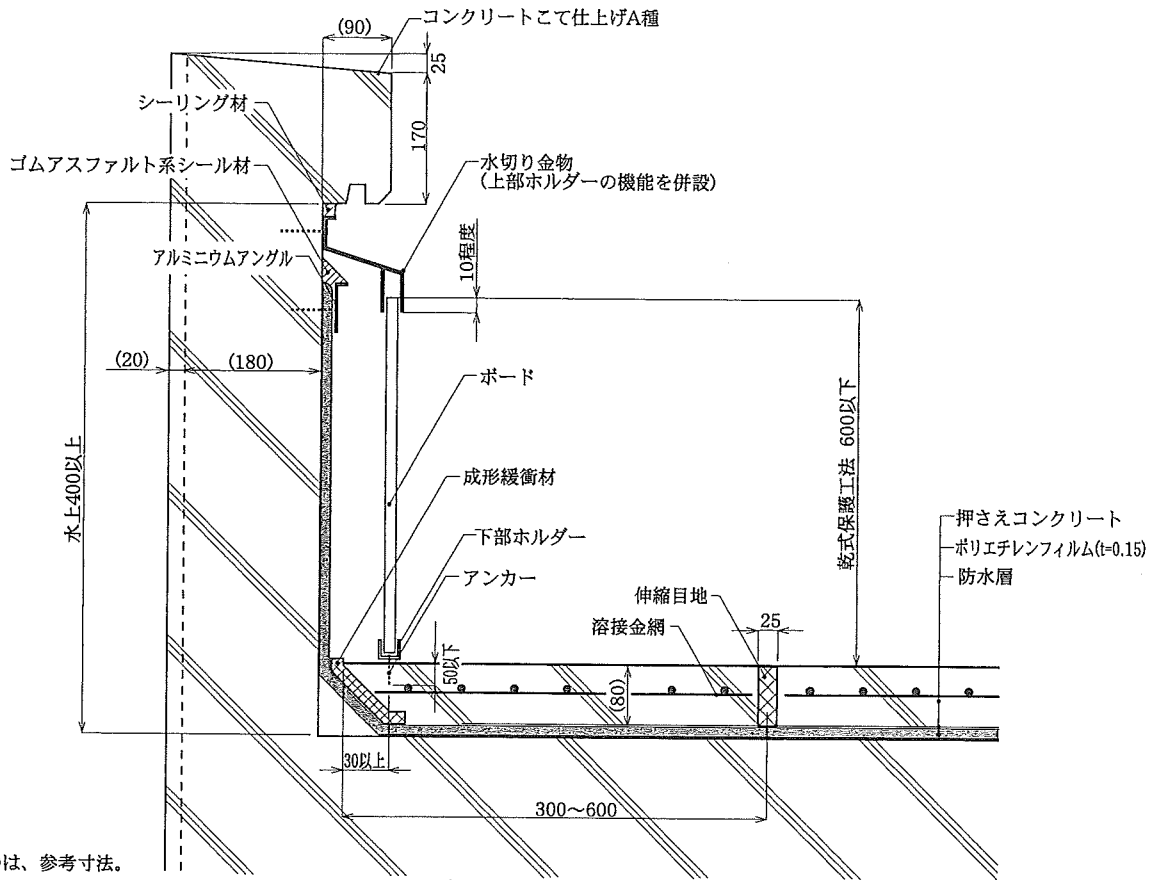


●あご下タイプ 直取付方式

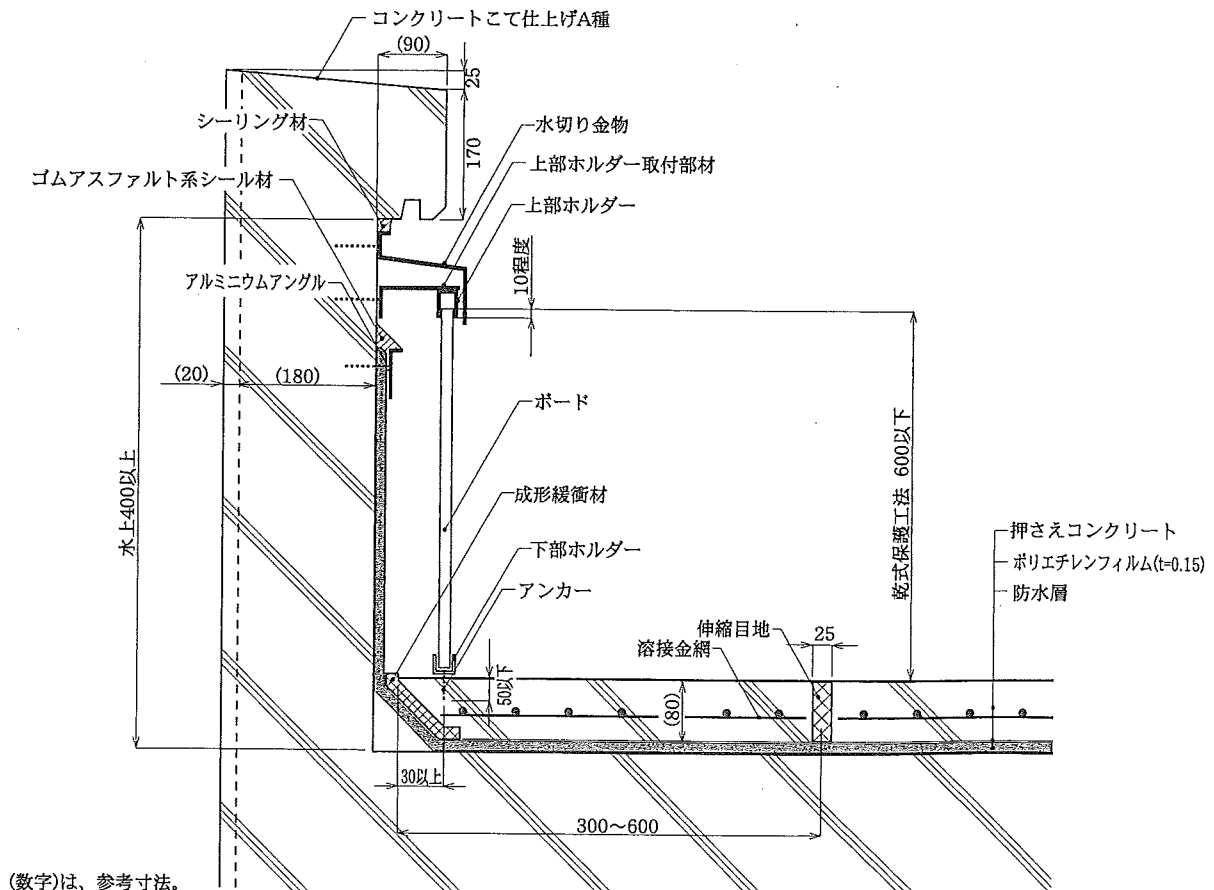


■ 乾式保護工法標準納まり詳細図

● 水切りタイプ ホルダー一体化方式

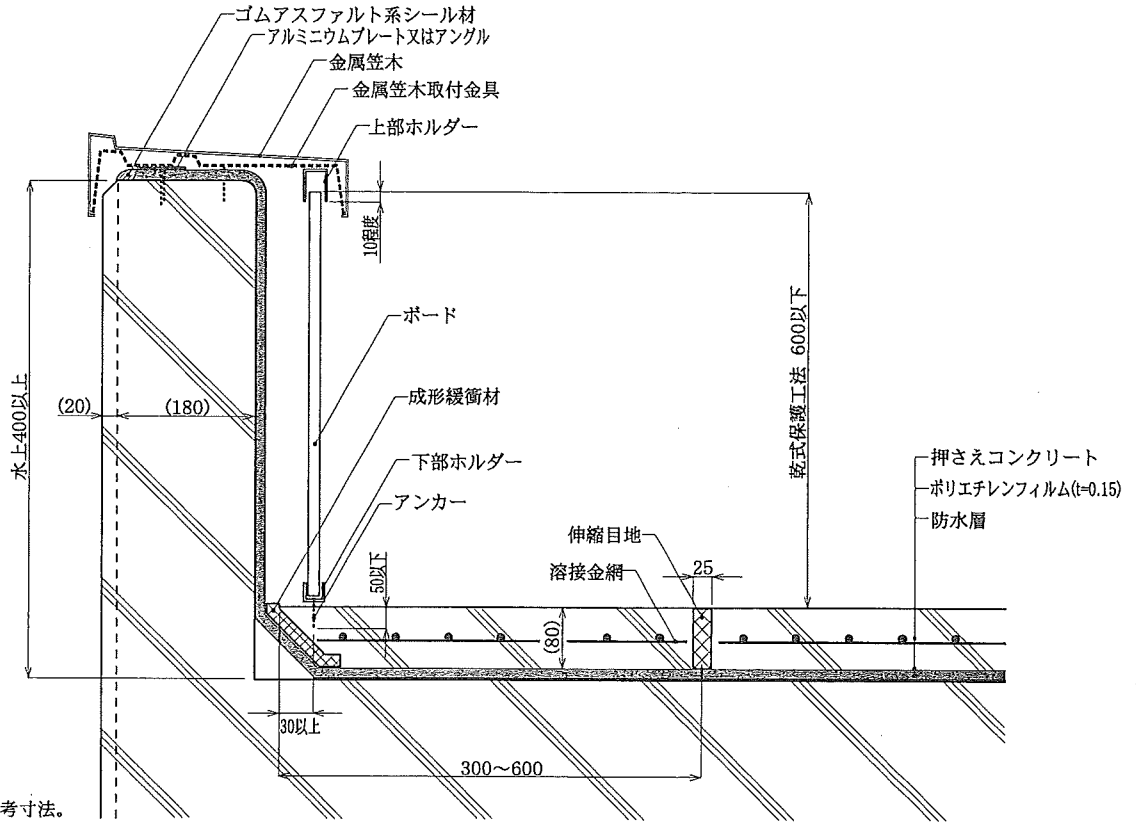


● 水切りタイプ ホルダー独立方式

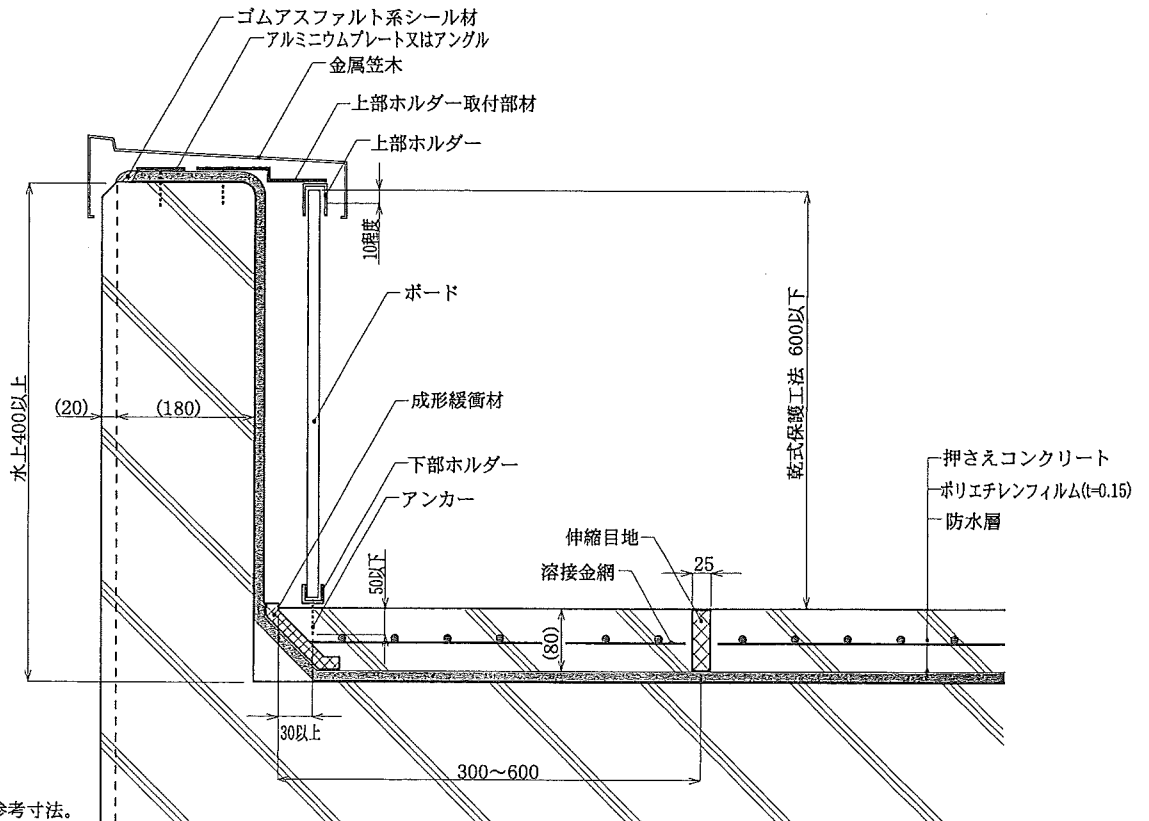


■ 乾式保護工法標準納まり詳細図

金属笠木タイプ 取付金具一体化方式



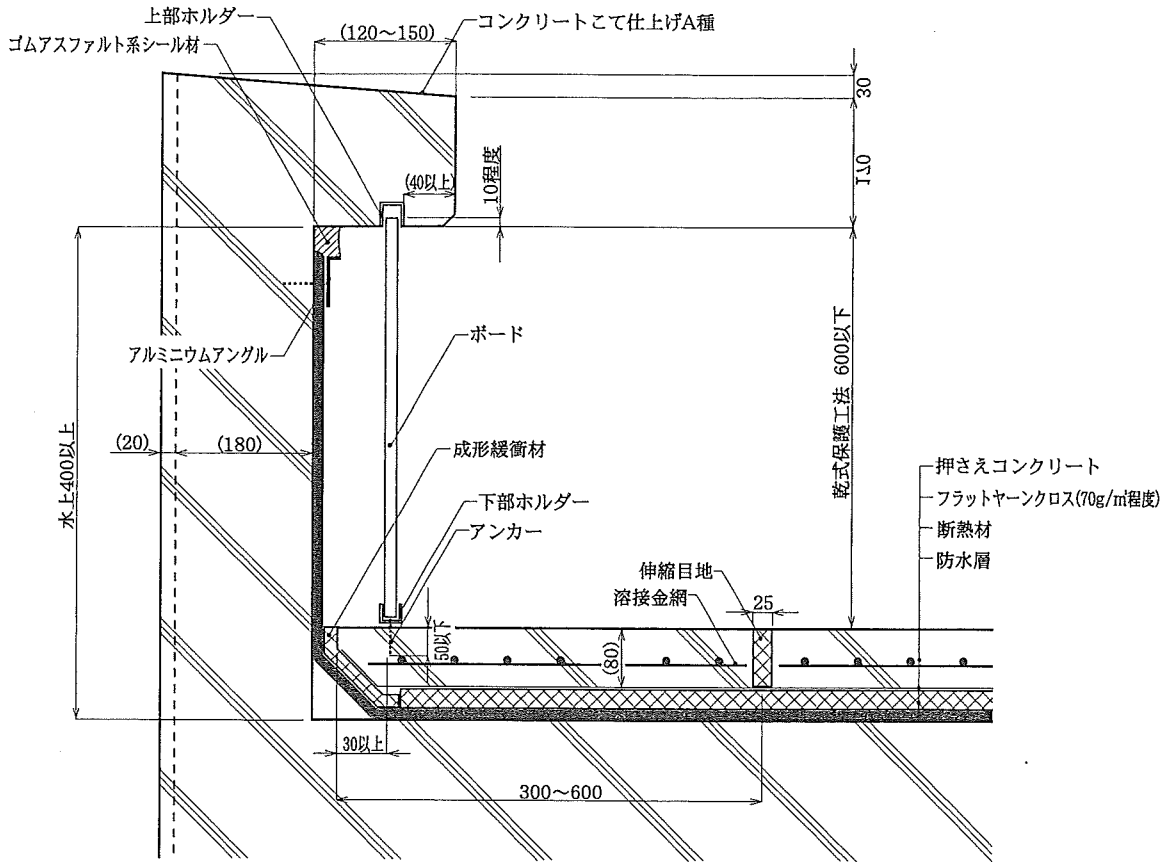
金属笠木タイプ 取付金具分離方式



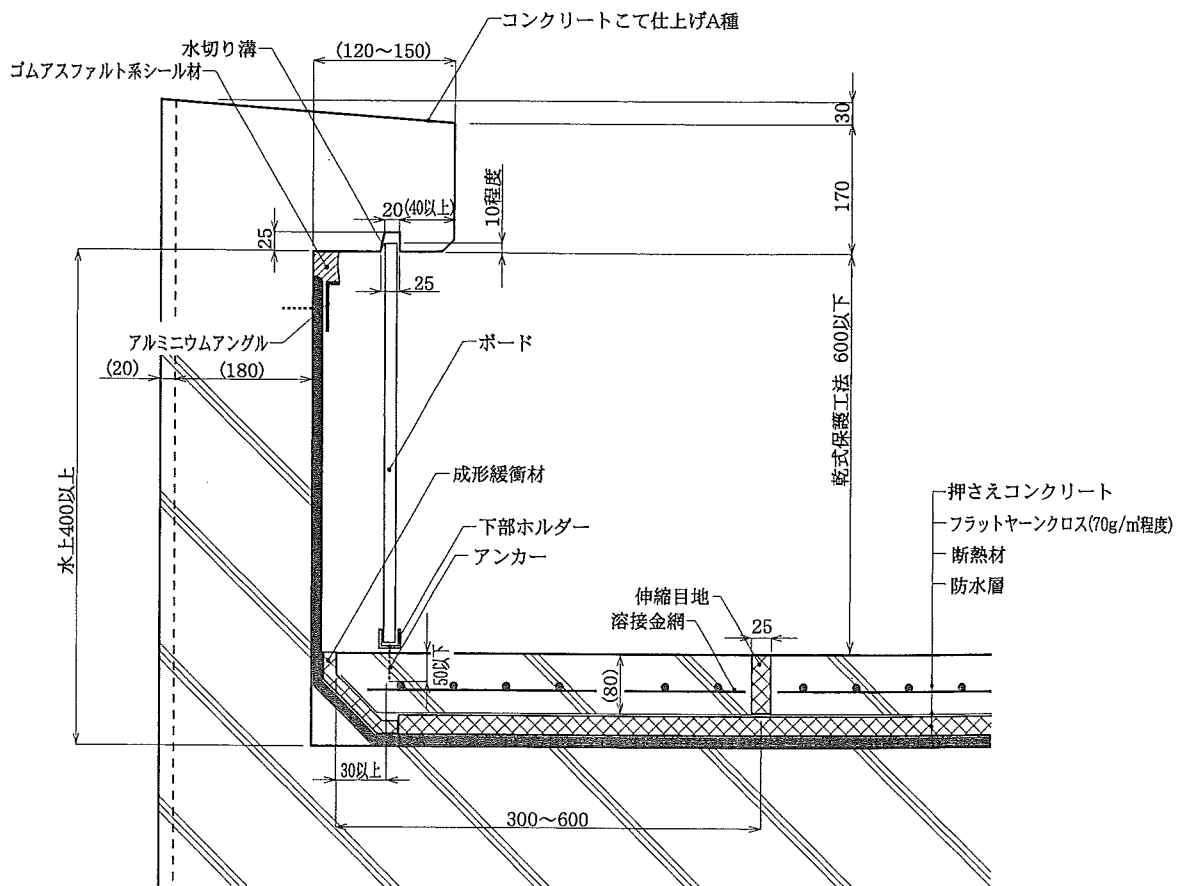
■乾式保護工法標準納まり詳細図

【断熱防水】

●あご下タイプ ホルダー方式



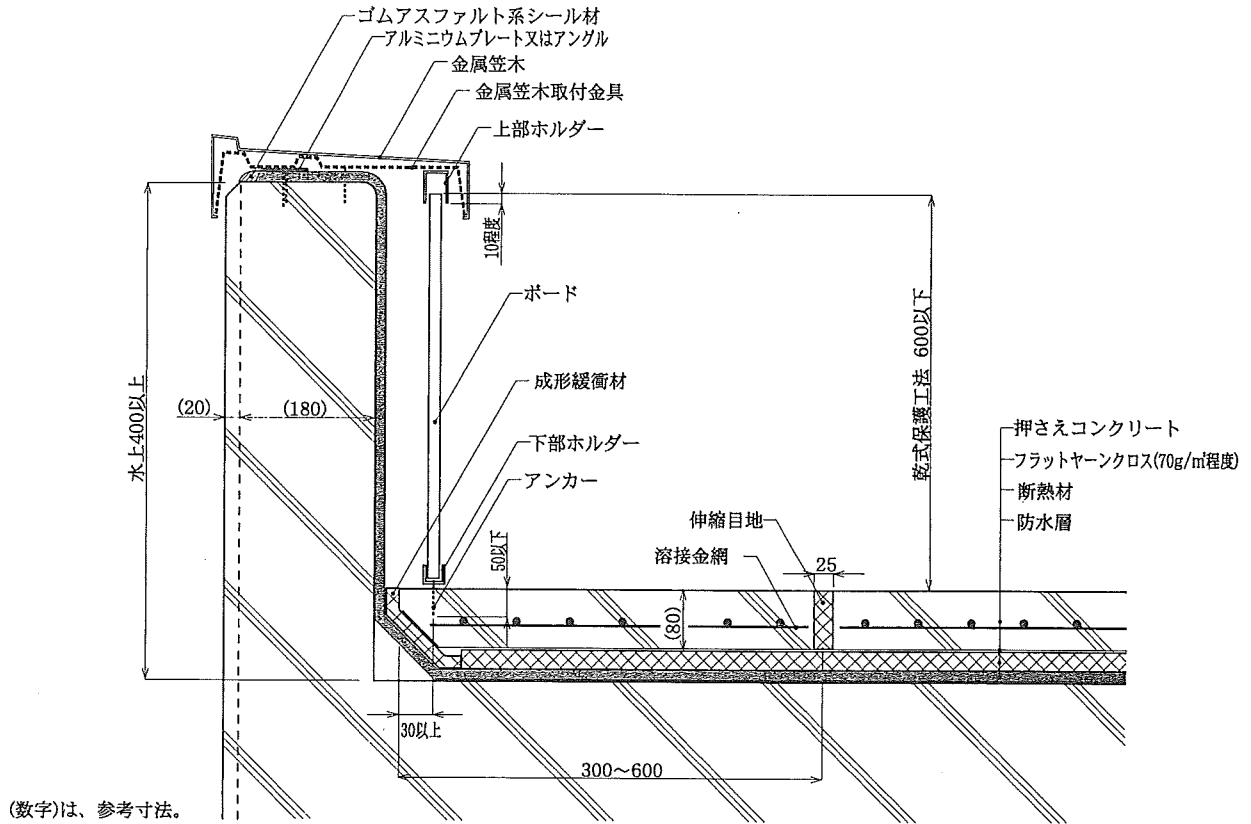
●あご下タイプ 直取付方式



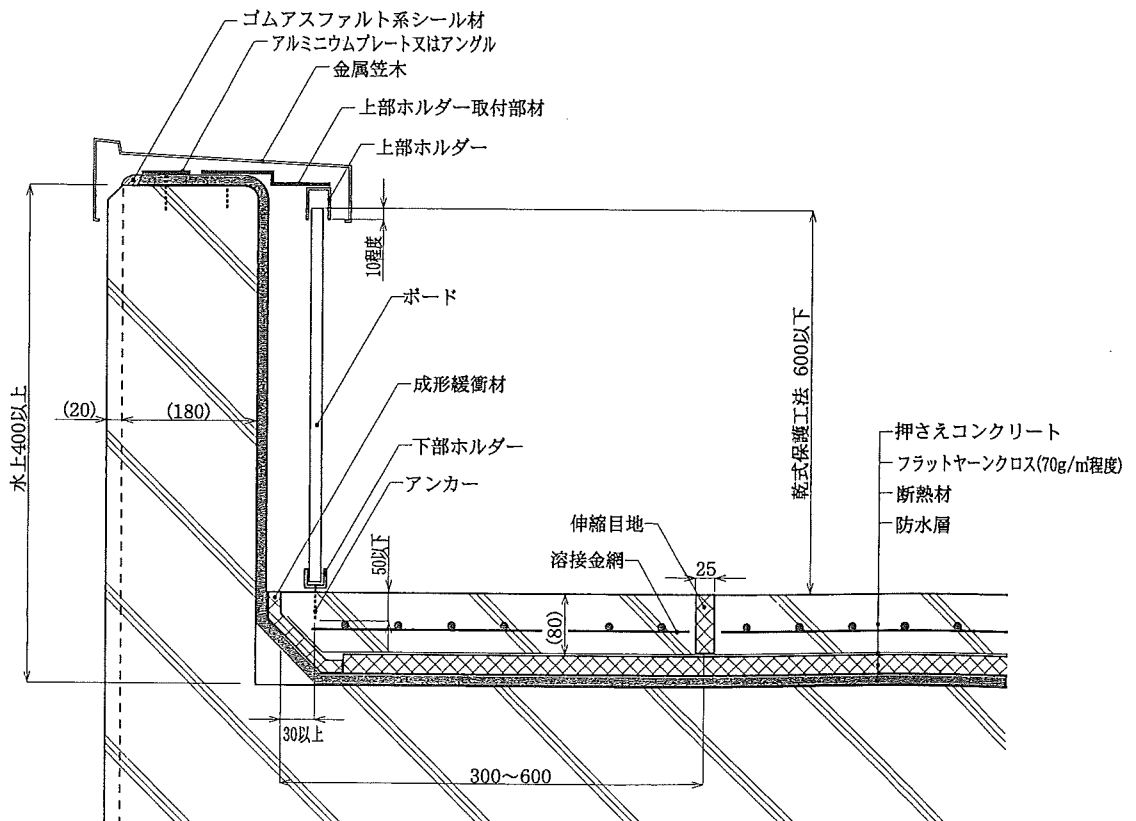
■ 乾式保護工法標準納まり詳細図

【断熱防水】

金属笠木タイプ 取付金具一体化方式

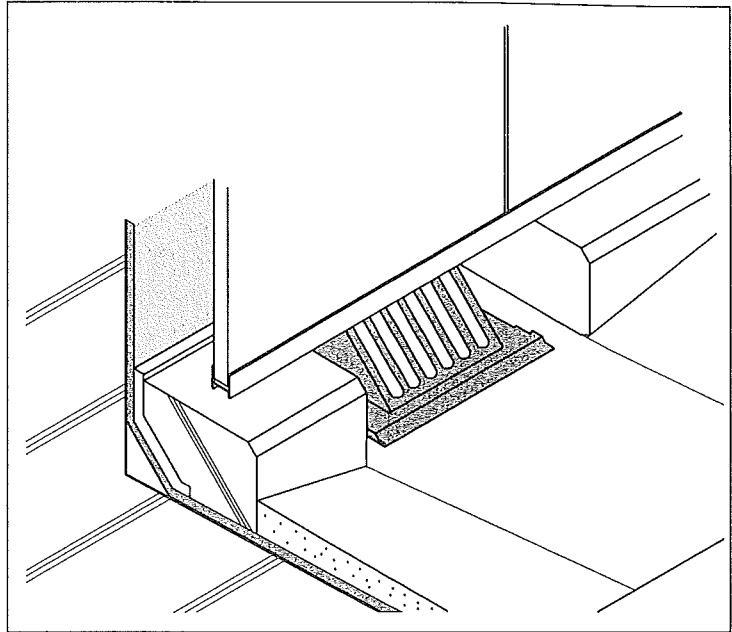


金属笠木タイプ 取付金具分離方式



■乾式保護工法納まり参考図【1】

●横型ドレン部の納まり



※図-1のように立上り部のドレンの高さと保護コンクリートの厚さを合わせることで、乾式保護工法を設置した後もストレーナーを清掃などで取り外すことが可能となる。

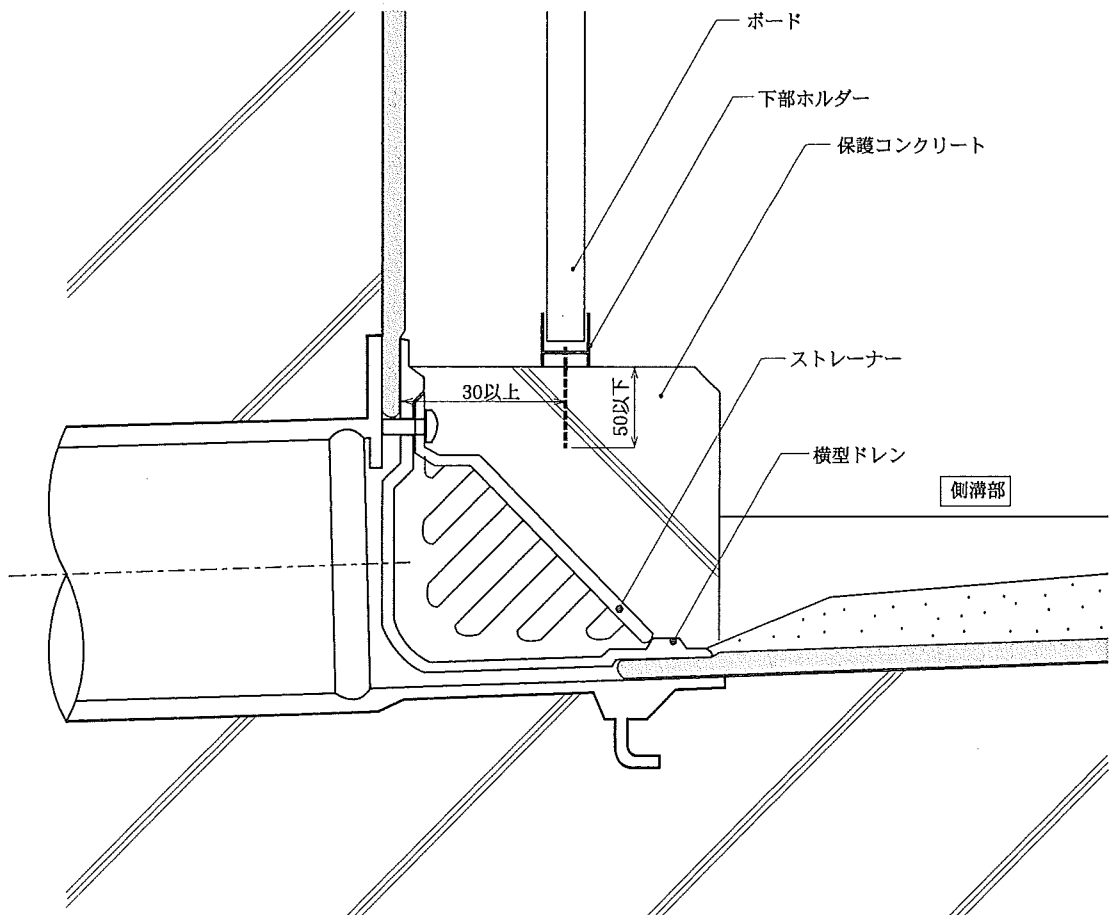
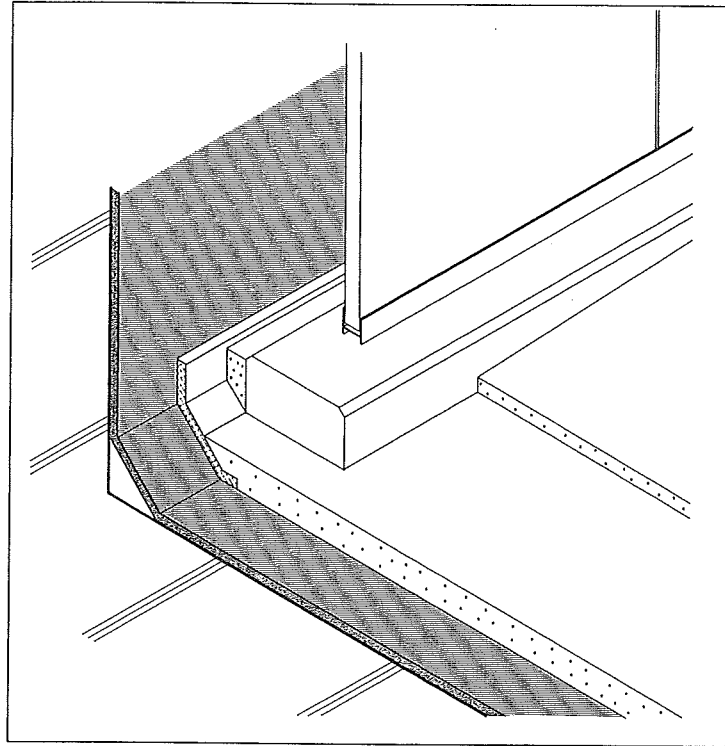


図-1 横型ドレン部の納まり

■乾式保護工法納まり参考図【2】

●側溝(モルタル塗り)部の納まり



※モルタル塗りで設けられた側溝は、通常モルタル厚さが薄いため下部ホルダー取付け時にアンカーにより防水層を損傷する危険がある。このような場合、コンクリートブロックを側溝部にモルタル固定し、このブロックに下部ホルダーをアンカー固定する。

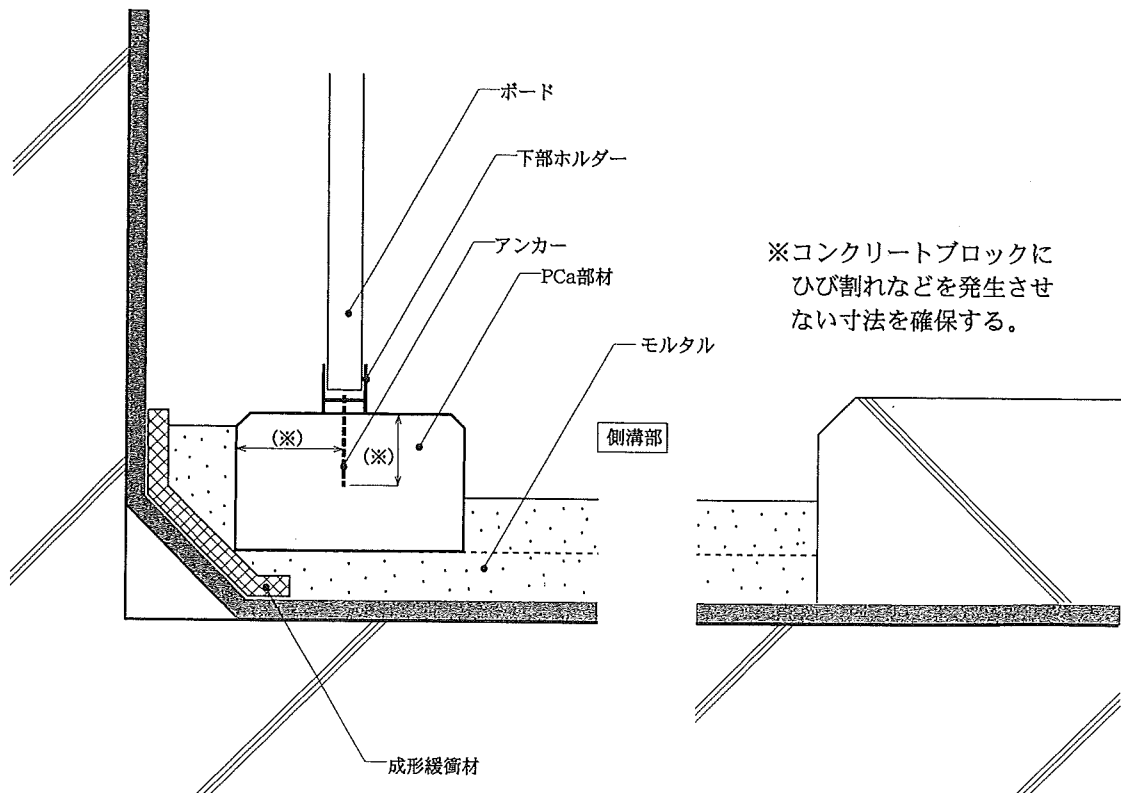


図-2 側溝部の納まり

■ 乾式保護工法納まり参考図【3】

● 出入口まわりの納まり

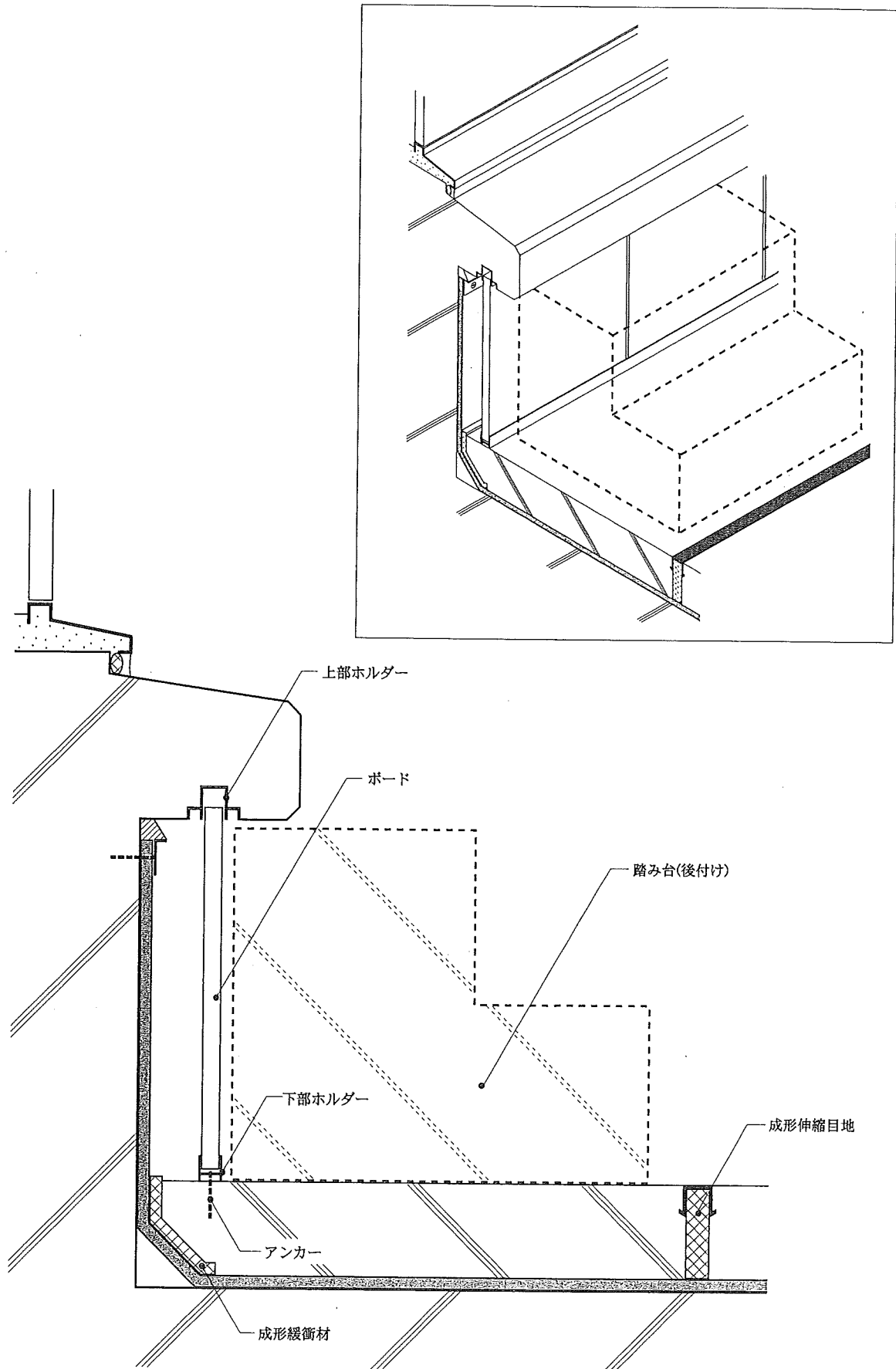


図-3 出入口まわりの納まり

建築基準法

第2章 建築物の敷地、構造及び建築設備
(構造耐力)

第20条 建築物は、自重、積載荷重、積雪、風圧、土圧及び水圧並びに地震その他の震動及び衝撃に対して安全な構造のものとして、次に定める基準に適合するものでなければならない。

- 一 建築物の安全上必要な構造方法に関して政令で定める技術的基準に適合すること。
- 二 次に掲げる建築物にあつては、前号に定めるもののほか、政令で定める基準に従った構造計算によって確かめられる安全性を有すること。

- イ 第6条(建築物の建築等に関する申請及び確認)第1項第二号又は第三号に掲げる建築物
- ロ イに掲げるもののほか、高さが13メートル又は軒の高さが9メートルを超える建築物で、その主要構造部(床、屋根及び階段を除く。)を石造、れんが造、コンクリートブロック造、無筋コンクリート造その他これらに類する構造としたもの

建築基準法施行令

第3章 構造強度

第8節 構造計算

第1款の2 許容応力度等計算
(屋根ふき材等の構造計算)

第82条の5

屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁については、建設大臣が定める基準に従った構造計算によって風圧に対して構造耐力上安全であることを確かめなければならない。

第2款 荷重及び外力
(風圧力)

第87条

風圧力は、速度圧に風力係数を乗じて計算しなければならない。

- 2 前項の速度圧は、次の式によって計算しなければならない。

$$q=0.6E V_0^2$$

この式において、q、E及びV₀は、それぞれ次の数値を表すものとする。

- q 速度圧(単位 1平方メートルにつきニュートン)
- E 当該建築物の屋根の高さ及び周辺の地域に存する建築物その他の工作物、樹木その他の風速に影響を与えるものの状況に応じて建設大臣が定める方法により算出した数値
- V₀ その地方における過去の台風の記録に基づく風害の程度その他の風の性状に応じて30メートル毎秒から46メートル毎秒までの範囲内において建設大臣が定める風速(単位 メートル毎秒)

- 3 建築物に近接してその建築物を風の方向に対して有効にさえぎる他の建築物、防風林その他これらに類するものがある場合においては、その方向における速度圧は、前項の規定による数値の2分の1まで減らすことができる。
- 4 第1項の風力係数は、風洞試験によって定める場合のほか、建築物又は工作物の断面及び平面の形状に応じて建設大臣が定める数値によらなければならない。

建築基準法に基づく建設省告示

構造規定関連建設省告示

建省第1453号(関連 令第82条の5)

屋根ふき材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件

建省第1454号(関連 令第87条第2項及び第4項)

Eの数値を算出する方法並びにV₀及び風力係数の数値を定める件

建設省告示第1458号（平成12年5月31日）

屋根ふき材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件

建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第82条の5の規定に基づき、屋根ふき材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を次のように定める。

1 建築基準法施行令（以下「令」という。）第82条の5に規定する屋根ふき材及び屋外に面する帳壁（高さ13メートルを超える建築物（高さ13メートル以下の部分で高さ13メートルを超える部分の構造耐力上の影響を受けない部分及び1階の部分又はこれに類する屋外からの出入口（専ら避難に供するものを除く。）を有する階の部分を除く。）の帳壁に限る。）の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準は、次のとおりとする。

一 次の式によって計算した風圧力に対して安全上支障のないこと。

$$W = \bar{q} \bar{C}_r$$

この式において、 W 、 \bar{q} 及び \bar{C}_r は、それぞれ次の数値を表すものとする。

W 風圧力（単位 1平方メートルにつきニュートン）

\bar{q} 次の式によって計算した平均速度圧（単位 1平方メートルにつきニュートン）

$$\bar{q} = 0.6 E_r V_0^2$$

この式において、 E_r 及び V_0 は、それぞれ次の数値を表すものとする。

E_r 平成12年建設省告示第1454号第1第2項に規定する E_r の数値。ただし、地表面粗度区分がIVの場合においては、地表面粗度区分がIIIの場合における数値を用いるものとする。

V_0 平成12年建設省告示第1454号第2に規定する基準風速の数値

\bar{C}_r 屋根ふき材又は屋外に面する帳壁に対するピーク風力係数で、風洞試験によって定める場合のほか、次項又は第3項に規定する数値

二 帳壁にガラスを使用する場合には、第一号の規定により計算した風圧力が、当該ガラスの種類、構成、板厚及び見付面積に応じて次の表により計算した許容耐力を超えないことを確かめること。

単板ガラス及び 合わせガラス	$P = \frac{300k_1k_2}{A} \left(t + \frac{t^2}{4} \right)$		
複層ガラス	構成するそれぞれのガラスごとに右に掲げる式を適用して計算した値のうち、いずれか小さい数値		
この式において、 P 、 k_1 、 k_2 、 A 及び t は、それぞれ次の数値を表すものとする。 P ガラスの許容耐力（単位 1平方メートルにつきニュートン） k_1 ガラスの種類に応じて次の表に掲げる数値（合わせガラスの場合においては、構成するそれぞれのガラスの合計の厚さに対応した単板ガラスの数値又は構成するそれぞれのガラスの厚さに対応した k_1 の数値のうち、いずれか小さな数値とする。）			
普通板ガラス		1.0	
磨き板ガラス		0.8	
フロート板ガラス	厚さ	8ミリメートル以下	1.0
		8ミリメートルを超え、12ミリメートル以下	0.9
		12ミリメートルを超え、20ミリメートル以下	0.8
		20ミリメートル超	0.75
倍強度ガラス		2.0	
強化ガラス		3.5	
網入、線入磨き板ガラス		0.8	
網入、線入型板ガラス		0.6	
型板ガラス		0.6	
色焼付ガラス		2.0	
k_2 ガラスの構成に応じて次の表に掲げる数値			
単板ガラス		1.0	
合わせガラス		0.75	
複層ガラス		$0.75(1+r^2)$	
この表において、 r は、 P を計算しようとする複層ガラスのそれぞれのガラスの厚さに対する対向ガラス（複層ガラスとして対をなすガラスをいう。）の厚さの割合の数値（2を超える場合は、2とする。）を表すものとする。			
A ガラスの見付面積（単位 平方メートル）			
t ガラスの厚さ（合わせガラスにあっては中間膜を除いたそれぞれのガラスの厚さの合計の厚さとし、複層ガラスにあってはこれを構成するそれぞれのガラスの厚さとする。）（単位 ミリメートル）			

2 屋根ふき材に対するピーク風力係数は、次の各号に掲げる屋根の形式に応じ、それぞれ当該各号に定めるところにより計算した数値とする。

一 切妻屋根面、片流れ屋根面及びのこぎり屋根面 イに規定するピーク外圧係数（屋外から当該部分を垂直に押す方向を正とする。以下同じ。）からロに規定するピーク内圧係数（屋内から当該部分を垂直に押す方向を正とする。以下同じ。）を減じた値とする。

イ ピーク外圧係数は、正の場合にあっては次の表一に規定する C_{pe} に次の表二に規定する G_{pe} を乗じて得た数値とし、負の場合にあっては次の表三に規定する数値とする。

ロ ピーク内圧係数は、次の表六に規定する数値とす

る。

二 円弧屋根面 イに規定するピーク外圧係数からロに規定するピーク内圧係数を減じた値とする。

イ ピーク外圧係数は、正の場合にあっては次の表四に規定する C_{pe} に次の表二に規定する G_{pe} を乗じて得た数値とし、負の場合にあっては次の表五に規定する数値とする。

ロ ピーク内圧係数は、次の表六に規定する数値とする。

三 独立上家 平成12年建設省告示第1454号第3に規定する風力係数に、当該風力係数が零以上の場合にあっては次の表二に、零未満の場合にあっては次の表七にそれぞれ規定する G_{pe} を乗じて得た数値とすること。

表一 切妻屋根面、片流れ屋根面及びのこぎり屋根面の正の C_{pe}

θ	10度	30度	45度	90度
C_{pe}	0	0.2	0.4	0.8

この表において、 θ は、表三の図中に掲げる θ とする。また、この表に掲げる θ の値以外の θ に応じた C_{pe} は、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とし、 θ が10度未満の場合にあっては当該係数を用いた計算は省略することができる。

表二 屋根面の正圧部の G_{pe}

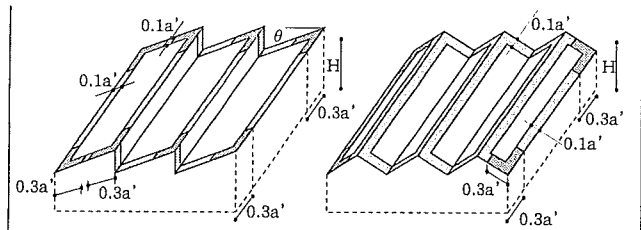
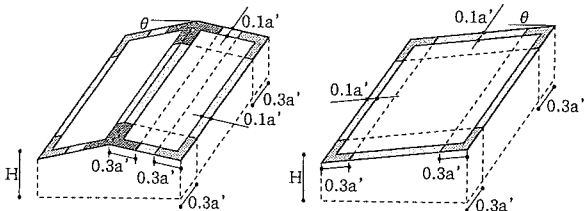
地表面粗度区分	H	(一)	(二)	(三)
		5以下の場合	5を超え、40未満の場合	40以上の場合
I		2.2	(-)と(三)に掲げる数値を直線的に補間した数値	1.9
II		2.6		2.1
III及びIV		3.1		2.3

この表において、 H は、建築物の高さと軒の高さとの平均 (単位メートル) を表すものとする。

表三 切妻屋根面、片流れ屋根面及びのこぎり屋根面の負のピーク外圧係数

部位	θ	10度以下の場合	20度	30度以上の場合
		の部位	-2.5	-2.5
の部位		-3.2	-3.2	-3.2
の部位		-4.3	-3.2	-3.2
の部位		-3.2	-5.4	-3.2

この表において、部位の位置は、下図に定めるものとする。また、表に掲げる θ の値以外の θ に応じたピーク外圧係数は、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とし、 θ が10度以下の切妻屋根面については、当該 θ の値における片流れ屋根面の数値を用いるものとする。



この図において、 H 、 θ 及び a' は、それぞれ次の数値を表すものとする。

H 建築物の高さと軒の高さとの平均 (単位メートル)

θ 屋根面が水平面となす角度 (単位度)

a' 平面の短辺長さと H の2倍の数値のうちいずれか小さな数値 (30を超えるときは、30とする。) (単位メートル)

表四 円弧屋根面の正の C_{pe}

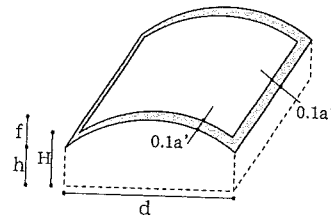
$\frac{h}{d}$	$\frac{f}{d}$	0.05	0.2	0.3	0.5以上
0		0.1	0.2	0.3	0.6
0.5以上		0	0	0.2	0.6

この表において、 f 、 d 及び h は、表五の図中に規定する f 、 d 及び h とする。また、表に掲げる f/d 及び h/d 以外の当該比率に対応する C_{pe} は、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とし、 f/d が0.05未満の場合にあっては、当該係数を用いた計算は省略することができる。

表五 円弧屋根面の負のピーク外圧係数

の部位	-2.5
の部位	-3.2

この表において、部位の位置は、下図に定めるものとする。



この図において、 H 、 d 、 h 、 f 及び a' は、それぞれ次の数値を表すものとする。

H 建築物の高さと軒の高さとの平均 (単位メートル)

d 円弧屋根面の張り間方向の長さ (単位メートル)

h 建築物の軒の高さ (単位メートル)

f 建築物の高さと軒の高さとの差 (単位メートル)

a' 平面の短辺の長さと H の2倍の数値のうちいずれか小さな数値 (30を超えるときは、30とする。) (単位メートル)

表六 屋根面のピーク内圧係数

閉鎖型の建築物	ピーク外圧係数が零以上の場合	-0.5
	ピーク外圧係数が零未満の場合	0
開放型の建築物	風上開放の場合	1.5
	風下開放の場合	-1.2

表七 独立上家の G_{pe} (平成12年建設省告示第1454号第3に規定する風力係数が零未満である場合)

の部位	3.0
の部位	4.0

この表において、部位の位置は、下図に定めるものとする。

この図において、 θ 及び a' は、それぞれ次の数値を表すものとする。
 θ 屋根面が水平面となす角度 (単位 度)
 a' 平面の短辺の長さ H の2倍の数値のうちいずれか小さな数値 (30を超えるときは、30とする。) (単位 メートル)

3 屋外に面する帳壁に対するピーク風力係数は、第一号に規定するピーク外圧係数から第二号に規定するピーク内圧係数を減じた値とする。

一 ピーク外圧係数は、正の場合にあっては次の表八に規定する C_{pe} に次の表九に規定する G_{pe} を乗じて得た数値とし、負の場合にあっては次の表十に規定する数値とすること。

二 ピーク内圧係数は、表十一に規定する数値とすること。

表八 帳壁の正の C_{pe}

H が5以下の場合	1.0	
H が5を超える場合	Z が5以下の場合	$\left(\frac{5}{H}\right)^{2\alpha}$
	Z が5を超える場合	$\left(\frac{Z}{H}\right)^{2\alpha}$

この表において、 H 、 Z 及び α は、それぞれ次の数値を表すものとする。
 H 建築物の高さと軒の高さとの平均 (単位 メートル)
 Z 帳壁の部分の地盤面からの高さ (単位 メートル)
 α 平成12年建設省告示第1454号第1第3項に規定する数値 (地表面粗度区分がIVの場合にあっては、地表面粗度区分がIIIの場合における数値を用いるものとする。)

表九 帳壁の正圧部の G_{pe}

地表面粗度区分	Z	(一)	(二)	(三)
	5以下の場合	5を超え、40未満の場合	40以上の場合	
I	2.2	(一)と(三)に掲げる数値を直線的に補間した数値	1.9	
II	2.6		2.1	
III及びIV	3.1		2.3	

この表において、 Z は、帳壁の部分の地盤面からの高さ (単位メートル) を表すものとする。

表十 帳壁の負のピーク外圧係数

部位	H	(一)	(二)	(三)
	45以下の場合	45を超え、60未満の場合	60以上の場合	
の部位	-1.8	(一)と(三)に掲げる数値を直線的に補間した数値	-2.4	
の部位	-2.2		-3.0	

この表において、部位の位置は、下図に定めるものとする。

この図において、 H 及び a' は、それぞれ次の数値を表すものとする。
 H 建築物の高さと軒の高さとの平均 (単位 メートル)
 a' 平面の短辺の長さ H の2倍の数値のうちいずれか小さな数値 (単位 メートル)

表十一 帳壁のピーク内圧係数

閉鎖型の建築物	ピーク外圧係数が零以上の場合	-0.5
	ピーク外圧係数が零未満の場合	0
開放型の建築物	風上開放の場合	1.5
	風下開放の場合	-1.2

附 則

この告示は、平成12年6月1日から施行する。

建設省告示第1454号（平成12年5月31日）

E の数値を算出する方法並びに V_0 及び風力係数の数値を定める件

建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第87条第2項及び第4項の規定に基づき、 E の数値を算出する方法並びに V_0 及び風力係数の数値を次のように定める。

第1 建築基準法施行令（以下「令」という。）第87条第2項に規定する E の数値は、次の式によって算出するものとする。

$$E = E_r^2 G_f$$

（この式において、 E_r 及び G_f は、それぞれ次の数値を表すものとする。

E_r 次項の規定によって算出した平均風速の高さ方向の分布を表す係数

G_f 第3項の規定によって算出したガスト影響係数

2 前項の式の E_r は、次の表に掲げる式によって算出するものとする。ただし、局地的な地形や地物の影響により平均風速が割り増されるおそれのある場合においては、その影響を考慮しなければならない。

H が Z_0 以下の場合	$E_r = 1.7 \left(\frac{Z_0}{Z_c} \right)^\alpha$		
H が Z_0 を超える場合	$E_r = 1.7 \left(\frac{H}{Z_c} \right)^\alpha$		
この表において、 E_r 、 Z_0 、 Z_c 、 α 及び H は、それぞれ次の数値を表すものとする。			
E_r 平均風速の高さ方向の分布を表す係数			
Z_0 、 Z_c 及び α 地表面粗度区分に応じて次の表に掲げる数値			
地表面粗度区分	Z_0 (単位メートル)	Z_c (単位メートル)	α
I 都市計画区域外にあって、極めて平坦で障害物がないものとして特定行政庁が規則で定める区域	5	250	0.10
II 都市計画区域外にあって地表面粗度区分Iの区域以外の区域（建築物の高さが13メートル以下の場合を除く。）又は都市計画区域内にあって地表面粗度区分IVの区域以外の区域のうち、海岸線又は湖岸線（対岸までの距離が1,500メートル以上のものに限る。以下同じ。）までの距離が500メートル以内の地域（ただし、建築物の高さが13メートル以下である場合又は当該海岸線若しくは湖岸線からの距離が200メートルを超え、かつ、建築物の高さが31メートル以下である場合を除く。）	5	350	0.15
III 地表面粗度区分I、II又はIV以外の区域	5	450	0.20

IV 都市計画区域内にあって、都市化が極めて著しいものとして特定行政庁が規則で定める区域	10	550	0.27
H 建築物の高さと軒の高さとの平均（単位メートル）			

3 第1項の式の G_f は、前項の表の地表面粗度区分及び H に応じて次の表に掲げる数値とする。ただし、当該建築物の規模又は構造特性及び風圧力の変動特性について、風洞試験又は実測の結果に基づき算出する場合には、当該算出によることのできる。

地表面粗度区分	H	(一)	(二)	(三)
		10以下の場合	10を超え40未満の場合	40以上の場合
I		2.0	(-)と(三)に掲げる数値を直線的に補間した数値	1.8
II		2.2		2.0
III		2.5		2.1
IV		3.1		2.3

第2 令第87条第2項に規定する V_0 は、地方の区分に応じて次の表に掲げる数値とする。

(一) (二)から(四)までに掲げる地方以外の地方	30
北海道のうち 札幌市 小樽市 網走市 留萌市 稚内市 江別市 紋別市 名寄市 千歳市 恵庭市 北広島市 石狩市 石狩郡 厚田郡 浜益郡 空知郡のうち南幌町 夕張郡のうち由仁町及び長沼町 上川郡のうち風連町及び下川町 中川郡のうち美深町、音威子府村及び中川町 増毛郡 留萌郡 苫前郡 天塩郡 宗谷郡 枝幸郡 礼文郡 利尻郡 網走郡のうち東藻琴村、女満別町及び美幌町 斜里郡のうち清里町及び小清水町 常呂郡のうち端野町、佐呂間町及び常呂町 紋別郡のうち上湧別町、湧別町、興部町、西興部村及び雄武町 勇払郡のうち追分町及び穂別町 沙流郡のうち平取町 新冠郡 静内郡 三石郡 浦河郡 様似郡 幌泉郡 厚岸郡のうち厚岸町 川上郡	
岩手県のうち 久慈市 岩手郡のうち葛巻町 下閉伊郡のうち田野畑村及び普代村 九戸郡のうち野田村及び山形村 二戸郡	
秋田県のうち 秋田市 大館市 本荘市 鹿角市 鹿角郡 北秋田郡のうち鷹巣町、比内町、合川町及び小阿仁村 南秋田郡のうち五城目町、昭和町、八郎潟町、飯田川町、天王町及び井川町 由利郡のうち仁賀保町、金浦町、象潟町、岩城町及び西目町	
山形県のうち 鶴岡市 酒田市 西田川郡 飽海郡のうち遊佐町	
茨城県のうち 水戸市 下妻市 ひたちなか市 東茨城郡のうち内原町 西茨城郡のうち友部町及び若間町 新治郡のうち八郷町 真壁郡のうち明野町及び真壁町 結城郡 猿島郡のうち五霞町、猿島町及び境町	
埼玉県のうち 川越市 大宮市 所沢市 狭山市 上尾市 与野市 入間市 桶川市 久喜市 富士見市 上福岡市 蓮田市 幸手市 北足立郡のうち伊奈町 入間郡のうち大井町及び三芳町 南埼玉郡 北葛飾郡のうち栗橋町、鷲宮町及び杉戸町	
東京都のうち 八王子市 立川市 昭島市 日野市 東村山市 福生市 東大和市 武蔵村山市 羽村市 あきる野市 西多摩郡のうち瑞穂町	
神奈川県のうち 足柄上郡のうち山北町 津久井郡のうち津久井町、相模湖町及び藤野町	

新潟県のうち
 両津市 佐渡郡 岩船郡のうち山北町及び粟島浦村
 福井県のうち
 敦賀市 小浜市 三方郡 遠敷郡 大飯郡
 山梨県のうち
 富士吉田市 南巨摩郡のうち南部町及び富沢町 南都留郡のうち秋山村、道志村、忍野村、山中湖村及び鳴沢村
 岐阜県のうち
 多治見市 関市 美濃市 美濃加茂市 各務原市 可児市 揖斐郡のうち藤橋村及び坂内村本巣郡のうち根尾村 山県郡 武儀郡のうち洞戸村及び武芸川町 加茂郡のうち坂祝町及び富加町
 静岡県のうち
 静岡市 浜松市 清水市 富士宮市 島田市 磐田市 焼津市 掛川市 藤枝市 袋井市 湖西市 富士郡 庵原郡 志太郡 榛原郡のうち御前崎町、相良町、榛原町、吉田町及び金谷町 小笠郡 磐田郡のうち浅羽町、福田町、竜洋町及び豊田町 浜名郡 引佐郡のうち細江町及び三ヶ日町
 愛知県のうち
 豊橋市 瀬戸市 春日井市 豊川市 豊田市 小牧市 大山市 尾張旭市 日進市 愛知郡丹羽郡 額田郡のうち額田町 宝飯郡 西加茂郡のうち三好町
 滋賀県のうち
 大津市 草津市 守山市 滋賀郡 栗太郡 伊香郡 高島郡
 京都府
 大阪府のうち
 高槻市 枚方市 八尾市 寝屋川市 大東市 柏原市 東大阪市 四條畷市 交野市 三島郡 南河内郡のうち太子町、河南町及び千早赤阪村
 兵庫県のうち
 姫路市 相生市 豊岡市 龍野市 赤穂市 西脇市 加西市 篠山市 多可郡 飾磨郡 神崎郡 揖保郡 赤穂郡 宍粟郡 城崎郡 出石郡 美方郡 養父郡 朝来郡 氷上郡
 奈良県のうち
 奈良市 大和高田市 大和郡山市 天理市 橿原市 桜井市 御所市 生駒市 香芝市 添上郡 山辺郡 生駒郡 磯城郡 宇陀郡のうち大宇陀町、菟田野町、榛原町及び室生村 高市郡 北葛城郡
 鳥取県のうち
 鳥取市 岩美郡 八頭郡のうち郡家町、船岡町、八東町及び若桜町
 島根県のうち
 益田市 美濃郡のうち匹見町 鹿足郡のうち日原町 隠岐郡
 岡山県のうち
 岡山市 倉敷市 玉野市 笠岡市 備前市 和気郡のうち日生町 邑久郡 児島郡 都窪郡浅口郡
 広島県のうち
 広島市 竹原市 三原市 尾道市 福山市 東広島市 安芸郡のうち府中町 佐伯郡のうち湯来町及び吉和村 山県郡のうち筒賀村 賀茂郡のうち河内町 豊田郡のうち本郷町 御調郡のうち向島町 沼隈郡
 福岡県のうち
 山田市 甘木市 八女市 豊前市 小郡市 嘉穂郡のうち桂川町、稲築町、碓井町及び嘉穂町 朝倉郡 浮羽郡 三井郡 八女郡 田川郡のうち添田町、川崎町、大任町及び赤村 京都郡のうち犀川町 築上郡
 熊本県のうち
 山鹿市 菊池市 玉名郡のうち菊水町、三加和町及び南関町 鹿本郡 菊池郡 阿蘇郡のうち一の宮町、阿蘇町、産山村、波野村、蘇陽町、高森町、白水村、久木野村、長陽村及び西原村
 大分県のうち
 大分市 別府市 中津市 日田市 佐伯市 臼杵市 津久見市 竹田市 豊後高田市 杵築市 宇佐市 西国東郡 東国東郡 速見郡 大分郡のうち野津原町、狭間町及び庄内町 北海部郡 南海部郡 大野郡 直入郡 下毛郡 宇佐郡
 宮崎県のうち
 西臼杵郡のうち高千穂町及び日之影町 東臼杵郡のうち北川町

32

北海道のうち
 函館市 室蘭市 苫小牧市 根室市 登別市 伊達市 松前郡 上磯郡 亀田郡 茅部郡 斜里郡のうち斜里町 虻田郡 岩内郡のうち共和町 積丹郡 古平郡 余市郡 有珠郡 白老郡 勇払郡のうち早来町、厚真町及び鶴川町 沙流郡のうち門別町 厚岸郡のうち浜中町野付郡 標津郡 目梨郡
 青森県
 岩手県のうち
 二戸市 九戸郡のうち軽米町、種市町、大野村及び九戸村
 秋田県のうち
 能代市 男鹿市 北秋田郡のうち田代町 山本郡 南秋田郡のうち若美町及び大潟村
 茨城県のうち
 土浦市 石岡市 龍ヶ崎市 水海道市 取手市 岩井市 牛久市 つくば市 東茨城郡のうち茨城町、小川町、美野里町及び大洗町 鹿島郡のうち旭村、鉾田町及び大洋村 行方郡のうち麻生町、北浦町及び玉造町 稲敷郡 新治郡のうち霞ヶ浦町、玉里村、千代田町及び新治村 筑波郡 北相馬郡
 埼玉県のうち
 川口市 浦和市 岩槻市 春日部市 草加市 越谷市 蕨市 戸田市 鳩ヶ谷市 朝霞市 志木市 和光市 新座市 八潮市 三郷市 吉川市 北葛飾郡のうち松伏町及び庄和町
 千葉県のうち
 市川市 船橋市 松戸市 野田市 柏市 流山市 八千代市 我孫子市 鎌ヶ谷市 浦安市印西市 東葛飾郡 印旛郡のうち白井町
 東京都のうち
 23区 武蔵野市 三鷹市 府中市 調布市 町田市 小金井市 小平市 国分寺市 国立市 田無市 保谷市 狛江市 清瀬市 東久留米市 多摩市 稲城市
 神奈川県のうち
 横浜市 川崎市 平塚市 鎌倉市 藤沢市 小田原市 茅ヶ崎市 相模原市 秦野市 厚木市 大和市 伊勢原市 海老名市 座間市 南足柄市 綾瀬市 高座郡 中郡 足柄上郡のうち中井町、大井町、松田町及び開成町 足柄下郡 愛甲郡 津久井郡のうち城山町
 岐阜県のうち
 岐阜市 大垣市 羽島市 羽島郡 海津郡 養老郡 不破郡 安八郡 揖斐郡のうち揖斐川町、谷汲村、大野町、池田町、春日村及び久瀬村 本巣郡のうち北方町、本巣町、穂積町、巢南町、真正町及び糸貫町
 静岡県のうち
 沼津市 熱海市 三島市 富士市 御殿場市 裾野市 賀茂郡のうち松崎町、西伊豆町及び賀茂村 田方郡 駿東郡
 愛知県のうち
 名古屋市 岡崎市 一宮市 半田市 津島市 碧南市 刈谷市 安城市 西尾市 蒲郡市 常滑市 江南市 尾西市 稲沢市 東海市 大府市 知多市 知立市 高浜市 岩倉市 豊明市 西春日井郡 葉栗郡 中島郡 海部郡 知多郡 幡豆郡 額田郡のうち幸田町 渥美郡
 三重県
 滋賀県のうち
 彦根市 長浜市 近江八幡市 八日市市 野洲郡 甲賀郡 蒲生郡 神崎郡 愛知郡 犬上郡 坂田郡 東浅井郡
 大阪府のうち
 大阪市 堺市 岸和田市 豊中市 池田市 吹田市 泉大津市 貝塚市 守口市 茨木市 泉佐野市 富田林市 河内長野市 松原市 和泉市 箕面市 羽曳野市 門真市 摂津市 高石市 藤井寺市 泉南市 大阪狭山市 阪南市 豊能郡 泉北郡 泉南郡 南河内郡のうち美原町
 兵庫県のうち
 神戸市 尼崎市 明石市 西宮市 洲本市 芦屋市 伊丹市 加古川市 宝塚市 三木市 高砂市 川西市 小野市 三田市 川辺郡 美嚨郡 加東郡 加古郡 津名郡 三原郡
 奈良県のうち
 五條市 吉野郡 宇陀郡のうち曾爾村及び御杖村
 和歌山県
 島根県のうち
 鹿足郡のうち津和野町、柿木村及び六日市町

34

広島県のうち 呉市 因島市 大竹市 廿日市市 安芸郡のうち海田町、熊野町、坂町、江田島町、音戸町、倉橋町、下蒲刈町及び蒲刈町 佐伯郡のうち大野町、佐伯町、宮島町、能美町、沖美町及び大柿町 賀茂郡のうち黒瀬町 豊田郡のうち安芸津町、安浦町、川尻町、豊浜町、豊町、大崎町、東野町、木江町及び瀬戸田町 山口県 徳島県のうち 三好郡のうち三野町、三好町、池田町及び山城町 香川県 愛媛県 高知県のうち 土佐郡のうち大川村及び本川村 吾川郡のうち池川町 福岡県のうち 北九州市 福岡市 大牟田市 久留米市 直方市 飯塚市 田川市 柳川市 筑後市 大川市 行橋市 中間市 筑紫野市 春日市 大野城市 宗像市 太宰府市 前原市 古賀市 筑紫郡 糟屋郡 宗像郡 遠賀郡 鞍手郡 嘉穂郡のうち筑穂町、穂波町、庄内町及び額田町 糸島郡 三潞郡 山門郡 三池郡 田川郡のうち香春町、金田町、糸田町、赤池町及び方城町 京都郡のうち苅田町、勝山町及び豊津町 佐賀県 長崎県のうち 長崎市 佐世保市 島原市 諫早市 大村市 平戸市 松浦市 西彼杵郡 東彼杵郡 北高来郡 南高来郡 北松浦郡 南松浦郡のうち若松町、上五島町、新魚目町、有川町及び奈良尾町 壱岐郡 下県郡 上県郡 熊本県のうち 熊本市 八代市 人吉市 荒尾市 水俣市 玉名市 本渡市 牛深市 宇土市 宇土郡 下益城郡 玉名郡のうち倭明町、横島町、天水町、玉東町及び長洲町 上益城郡 八代郡 葦北郡 球磨郡 天草郡 宮崎県のうち 延岡市 日向市 西都市 西諸県郡のうち須木村 児湯郡 東臼杵郡のうち門川町、東郷町、南郷村、西郷村、北郷村、北方町、北浦町、諸塚村及び椎葉村 西臼杵郡のうち五ヶ瀬町	
北海道のうち 山越郡 檜山郡 爾志郡 久遠郡 奥尻郡 瀬棚郡 島牧郡 寿都郡 岩内郡のうち岩内町磯谷郡 古宇郡 茨城県のうち 鹿嶋市 鹿島郡のうち神栖町及び波崎町 行方郡のうち牛堀町及び潮来町 千葉県のうち 千葉市 佐原市 成田市 佐倉市 習志野市 四街道市 八街市 印旛郡のうち酒々井町、富里町、印旛村、本埜村及び栄町 香取郡 山武郡のうち山武町及び芝山町 神奈川県のうち 横須賀市 逗子市 三浦市 三浦郡 静岡県のうち 伊東市 下田市 賀茂郡のうち東伊豆町、河津町及び南伊豆町 徳島県のうち 徳島市 鳴門市 小松島市 阿南市 勝浦郡 名東郡 名西郡 那賀郡のうち那賀川町及び羽ノ浦町 板野郡 阿波郡 麻植郡 美馬郡 三好郡のうち井川町、三加茂町、東祖谷山村及び西祖谷山村 高知県のうち 宿毛市 長岡郡 土佐郡のうち鏡村、土佐山村及び土佐町 吾川郡のうち伊野町、吾川村及び吾北村 高岡郡のうち佐川町、越知町、檜原町、大野見村、東津野村、葉山村、仁淀村及び日高村 幡多郡のうち大正町、大月町、十和村、西土佐村及び三原村 長崎県のうち 福江市 南松浦郡のうち富江町、玉之浦町、三井楽町、岐宿町及び奈留町 宮崎県のうち 宮崎市 都城市 日南市 小林市 串間市 えびの市 宮崎郡 南那珂郡 北諸県郡 西諸県郡のうち高原町及び野尻町 東諸県郡	36

鹿児島県のうち 川内市 阿久根市 出水市 大口市 国分市 鹿児島郡のうち吉田町 薩摩郡のうち樋脇町、入来町、東郷町、宮之城町、鶴田町、薩摩町及び祁答院町 出水郡 伊佐郡 始良郡 曾於郡	
千葉県のうち 銚子市 館山市 木更津市 茂原市 東金市 八日市場市 旭市 勝浦市 市原市 鴨川市君津市 富津市 袖ヶ浦市 海上郡 匝瑳郡 山武郡のうち大網白里町、九十九里町、成東町、蓮沼村、松尾町及び横芝町 長生郡 夷隅郡 安房郡 東京都のうち 大島町 利島村 新島村 神津島村 三宅村 御蔵島村 徳島県のうち 那賀郡のうち鶯敷町、相生町、上那賀町、木沢村及び木頭村 海部郡 高知県のうち 高知市 安芸市 南国市 土佐市 須崎市 中村市 土佐清水市 安芸郡のうち馬路村及び芸西村 香美郡 吾川郡のうち春野町 高岡郡のうち中土佐町及び窪川町 幡多郡のうち佐賀町及び大方町 鹿児島県のうち 鹿児島市 鹿屋市 串木野市 垂水市 鹿児島郡のうち桜島町 肝属郡のうち串良町、東串良町、高山町、吾平町、内之浦町及び大根占町 日置郡のうち市来町、東市来町、伊集院町、松元町、郡山町、日吉町及び吹上町	(五) 38
高知県のうち 室戸市 安芸郡のうち東洋町、奈半利町、田野町、安田町及び北川村 鹿児島県のうち 枕崎市 指宿市 加世田市 西之表市 揖宿郡 川辺郡 日置郡のうち金峰町 薩摩郡のうち里村、上甑村、下甑村及び鹿島村 肝属郡のうち根占町、田代町及び佐多町	(六) 40
東京都のうち 八丈町 青ヶ島村 小笠原村 鹿児島県のうち 熊毛郡のうち中種子町及び南種子町	(七) 42
鹿児島県のうち 鹿児島郡のうち三島村 熊毛郡のうち上屋久町及び屋久町	(八) 44
鹿児島県のうち 名瀬市 鹿児島郡のうち十島村 大島郡 沖縄県	(九) 46

第3 令第87条第1項の風力係数の数値は、次の図一から図七までに掲げる形状の建築物又は工作物にあってはそれぞれ当該形状に応じて表一から表九までに掲げる数値を用いて次の式により算出するものとし、その他の形状のものにあってはそれぞれ類似の形状のもの数値に準じて定めるものとする。ただし、風洞試験の結果に基づき算出する場合においては、当該数値によることができる。

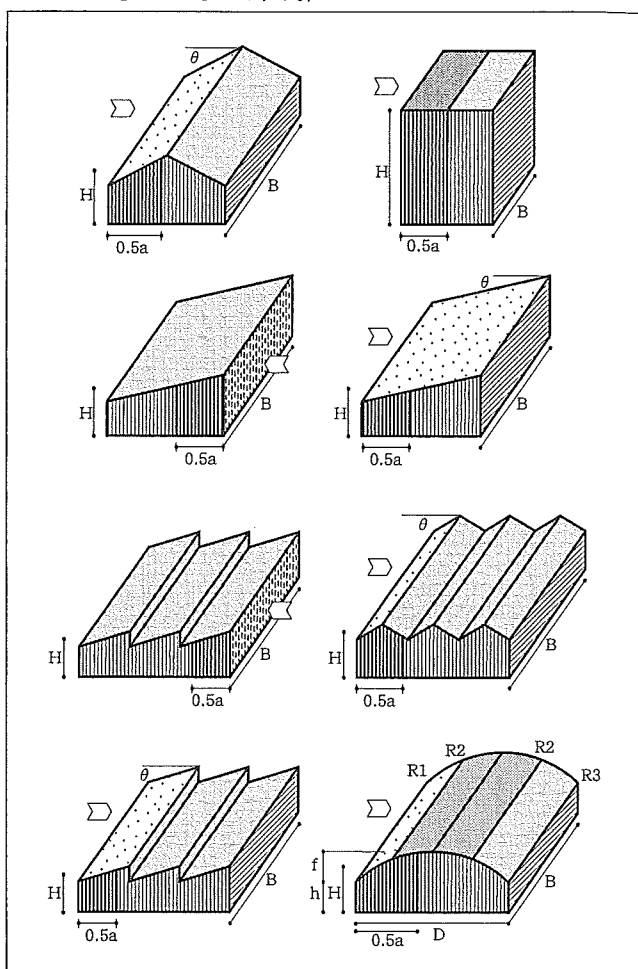
$$C_f = C_{pe} - C_{pi}$$

(この式において、 C_f 、 C_{pe} 及び C_{pi} は、それぞれ次の数値を表すものとする。

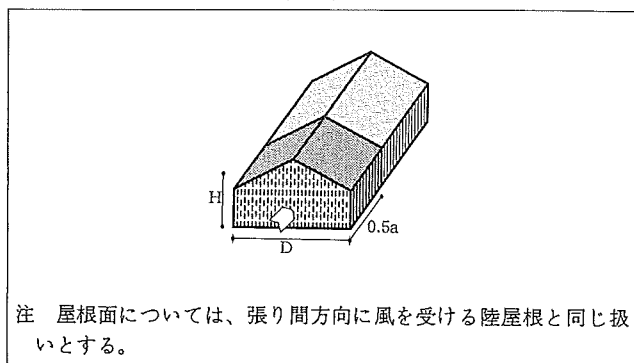
- C_f 風力係数
- C_{pe} 閉鎖型及び開放型の建築物の外圧係数で、次の表一から表四までに掲げる数値（屋外から当該部分を垂直に押す方向を正とする。）
- C_{pi} 閉鎖型及び開放型の建築物の内圧係数で、次の表五に掲げる数値（室内から当該部分を垂直に押す方向を正とする。）

ただし、独立上家、ラチス構造物、金網その他の網状の構造物及び煙突その他の円筒形の構造物にあっては、次の表六から表九までに掲げる数値（図中の→の方向を正とする。）を C_f とするものとする。

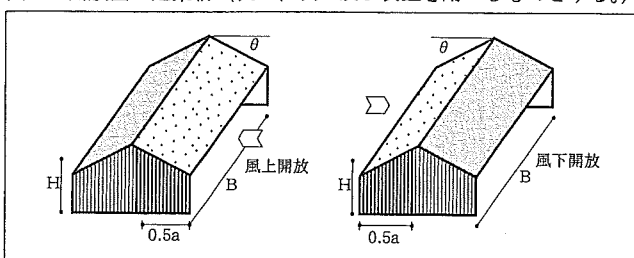
図一 閉鎖型の建築物（張り間方向に風を受ける場合。表一から表五までを用いるものとする。）



図二 閉鎖型の建築物（けた行方向に風を受ける場合。表一、表二及び表五を用いるものとする。）



図三 開放型の建築物（表一、表三及び表五を用いるものとする。）



表一 壁面の C_{pe}

部位	風上壁面	側壁面		風下壁面
		風上端部より0.5aの領域	左に掲げる領域以外の領域	
C_{pe}	0.8kz	-0.7	-0.4	-0.4

表二 陸屋根面の C_{pe}

部位	風上端部より0.5aの領域	左に掲げる領域以外の領域
C_{pe}	-1.0	-0.5

表三 切妻屋根面、片流れ屋根面及びのこぎり屋根面の C_{pe}

部位	風上面		風下面
	正の係数	負の係数	
θ			-0.5
10度未満	-	-1.0	
10度	0	-1.0	
30度	0.2	-0.3	
45度	0.4	0	
90度	0.8	-	

この表に掲げる θ の数値以外の θ に応じた C_{pe} は、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とする。ただし、 θ が10度未満の場合にあっては正の係数を、 θ が45度を超える場合にあっては負の係数を用いた計算は省略することができる。

表四 円弧屋根面の C_{pe}

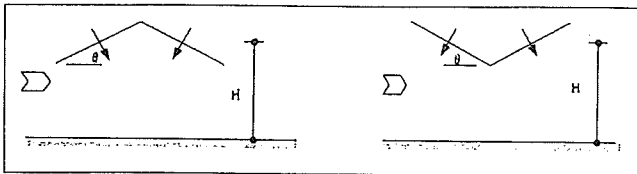
部位 f/D	R1部				R2部	R3部
	h/D が0の場合		h/D が0.5以上の場合			
	正の係数	負の係数	正の係数	負の係数		
0.05未満	—	0	—	-1.0	-0.8	-0.5
0.05	0.1	0	0	-1.0		
0.2	0.2	0	0	-1.0		
0.3	0.3	0	0.2	-0.4		
0.5以上	0.6	—	0.6	—		

この表に掲げる h/D 及び f/D の数値以外の当該比率に応じた C_{pe} は、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とする。ただし、R1部において、 f/D が0.05未満の場合にあっては正の係数を、 f/D が0.3を超える場合にあっては負の係数を用いた計算を省略することができる。
また、図一における円弧屋根面の境界線は、弧の4分点とする。

表五 閉鎖型及び開放型の建築物の C_{pi}

型式	閉鎖型	開放型	
		風上開放	風下開放
C_{pi}	0 及び -0.2	0.6	-0.4

図四 独立上家 (表六を用いるものとする。)



表六 独立上家の C_f

部位 θ		切妻屋根				翼型屋根			
		風上屋根		風下屋根		風上屋根		風下屋根	
		正	負	正	負	正	負	正	負
(-) 10度以下の場合		0.6	-1.0	0.2	-0.8	0.6	-1.0	0.2	-0.8
(-) 10度を 超え、30度 未満の場合	(-)と(=)とに掲げる数値を直線的に補間した数値								
(=) 30度		0.9	-0.5	0	-1.5	0.4	-1.2	0.8	-0.3

けた行方向に風を受ける場合にあっては、10度以下の場合の数値を用いるものとし、風上から H 相当の範囲は風上屋根の数値を、それ以降の範囲は風下屋根の数値を用いるものとする。

図五 ラチス構造物 (表七を用いるものとする。)

注1 上図はラチスばり及びラチス柱の断面を表す。
注2 風圧作用面積としては、 Σ の作用する方向から見たラチス構面の見付面積とする。

表七 ラチス構造物の C_f

種類	ϕ	(-)	(-) 0.1を超え0.6未満	(=)
		0.1以下		0.6
鋼管	(a)	1.4kz	(-)と(=)とに掲げる数値を直線的に補間した数値	1.4kz
	(b)	2.2kz		1.5kz
	(c-1、2)	1.8kz		1.4kz
	(d)	1.7kz		1.3kz
形鋼	(a)	2.0kz	(-)と(=)とに掲げる数値を直線的に補間した数値	1.6kz
	(b)	3.6kz		2.0kz
	(c-1、2)	3.2kz		1.8kz
	(d)	2.8kz		1.7kz

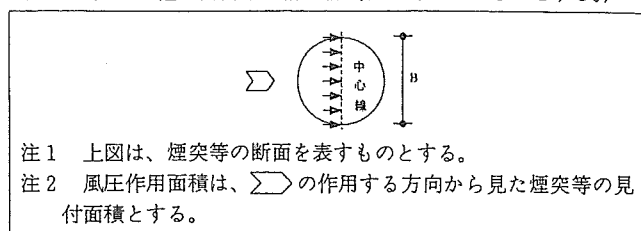
図六 金網その他の網状の構造物 (表八を用いるものとする。)

注1 上図は、金網等の断面を表すものとする。
注2 風圧作用面積は、 Σ の作用する方向から見た金網等の見付面積とする。

表八 金網その他の網状の構造物の C_f

C_f	1.4kz
-------	-------

図七 煙突その他の円筒形の構造物（表九を用いるものとする。）



表九 煙突その他の円筒形の構造物の C_f

H/B	(一)	(二)	(三)
	1 以下の場合	1 を超え、8 未満の場合	8 以上の場合
C_f	0.7kz	(一)と(三)に掲げる数値を直線的に補間した数値	0.9kz

2 前項の図表において、 H 、 Z 、 B 、 D 、 kz 、 a 、 h 、 f 、 θ 及び ϕ はそれぞれ次の数値を、 ∇ は風向を表すものとする。

- H 建築物の高さと軒の高さとの平均（単位 メートル）
- Z 当該部分の地盤面からの高さ（単位 メートル）
- B 風向に対する見付幅（単位 メートル）
- D 風向に対する奥行（単位 メートル）
- kz 次に掲げる表によって計算した数値

H が Z_b 以下の場合		1.0
H が Z_b を超える場合	Z が Z_b 以下の場合	$\left(\frac{Z_b}{H}\right)^{2\alpha}$
	Z が Z_b を超える場合	$\left(\frac{Z}{H}\right)^{2\alpha}$

この表において、 Z_b 及び α は、それぞれ次の数値を表すものとする。
 Z_b 第1第2項の表に規定する Z_b の数値
 α 第1第2項の表に規定する α の数値

- a B と H の2倍の数値のうちいずれか小さな数値（単位 メートル）
- h 建築物の軒の高さ（単位 メートル）
- f 建築物の高さと軒の高さとの差（単位 メートル）
- θ 屋根面が水平面となす角度（単位 度）
- ϕ 充実率（風を受ける部分の最外縁により囲まれる面積に対する見付面積の割合）

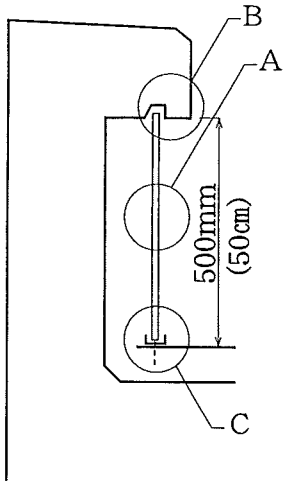
附 則

この告示は、平成12年6月1日から施行する。

乾式保護工法の強度計算例

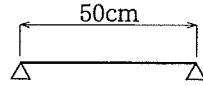
【特記なき図面寸法は、mm単位とする】

・条件 風圧力を±5000N/m²として以下計算を行う。



【A】ボードの強度算定

・ボード単位幅(1cm)で検討する。



・分布荷重：w(N/cm)

$$w = \frac{5000 \times 0.01 \times 0.5}{50} = 0.5(\text{N/cm})$$

・ボードの断面係数：0.31cm³

(メーカー資料 30.3cm幅 Z=9.4cm³より単位幅に換算)

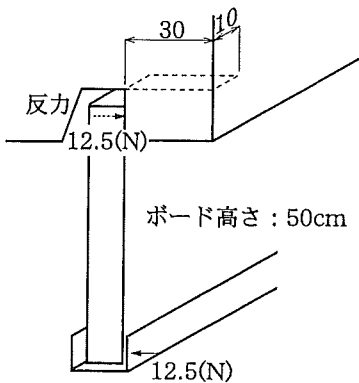
・ボードの曲げモーメント

$$M = \frac{1}{8} w l^2 = \frac{1}{8} \times 0.5 \times 50^2 = 156.25(\text{N} \cdot \text{cm})$$

・ボードの曲げ応力度

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{156.25}{0.31} = 504.03(\text{N/cm}^2) < 882(\text{N/cm}^2)$$

(短期許容応力：
昭和電工建材資料より)



【B】水切り溝の強度算定

・反力 $\frac{0.5 \times 50}{2} = 12.5(\text{N})$

・コンクリートのせん断強度

$$\frac{12.5}{3.0 \times 1.0} = 4.2(\text{N/cm}^2) < 105.8(\text{N/cm}^2)$$

(コンクリートの
短期許容応力)

【C】下部ホルダーの強度算定

①下部ホルダーの曲げ応力度【例1】

・断面2次モーメント

$$I = b \times D^3 / 12$$

$$\frac{2.0 \times 2.0^3}{12} - \frac{1.76 \times 1.76^3}{12} - \frac{0.12 \times 1.6^3}{12} = 0.493(\text{cm}^4)$$

・断面係数

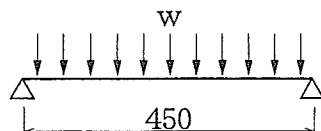
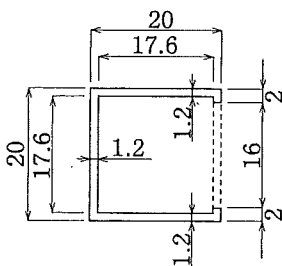
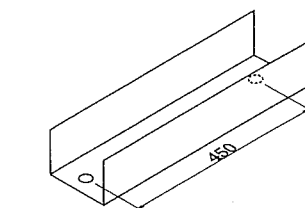
$$Z = I / (D/2) = 0.493(\text{cm}^3)$$

$$w = 12.5(\text{N/cm})$$

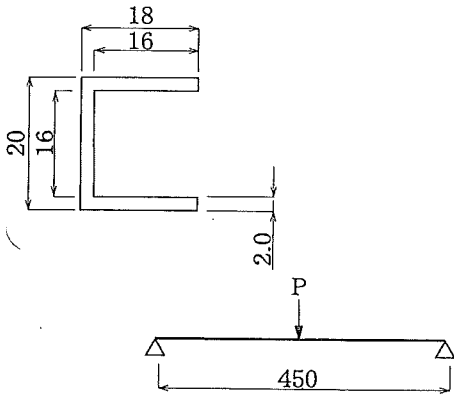
$$M(\text{曲げモーメント}) = \frac{w l^2}{8} = 3164(\text{N} \cdot \text{cm})$$

$$\sigma(\text{曲げ応力度}) = \frac{M}{Z} = 6418(\text{N/cm}^2) < 10780(\text{N/cm}^2)$$

(アルミニウム合金
の許容曲げ応力度)



$$w = \frac{5000(\text{N/m}^2) \times 0.5 \times 0.45 \times 1/2}{45} = 12.5(\text{N/cm})$$



②下部ホルダーの曲げ応力度【例2】

$$I = \frac{1.8 \times 2.0^3}{12} - \frac{1.6 \times 1.6^3}{12} = 0.654(\text{cm}^4)$$

$$Z = I / 1.0 = 0.654(\text{cm}^3)$$

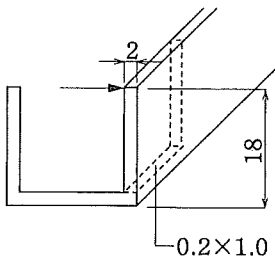
$$P = 562.5(\text{N}) \quad P = 5000 \times 0.5 \times 0.45 \times 1/2$$

$$M = \frac{P \ell}{4} = \frac{562.5 \times 45}{4} = 6328(\text{N} \cdot \text{cm})$$

$$\sigma = \frac{M}{Z} = 9676(\text{N}/\text{cm}^2) < 10780(\text{N}/\text{cm}^2)$$

$$\text{たわみ} \quad \frac{P \ell^3}{48 E I} = \frac{562.5 \times 45^3}{48 \times 6.86 \times 10^6 \times 0.654} = 0.238(\text{cm}) = 2.38(\text{mm})$$

E : アルミニウム弾性率 = 6.86×10^6



③下部ホルダーの曲げ応力度とせん断強度

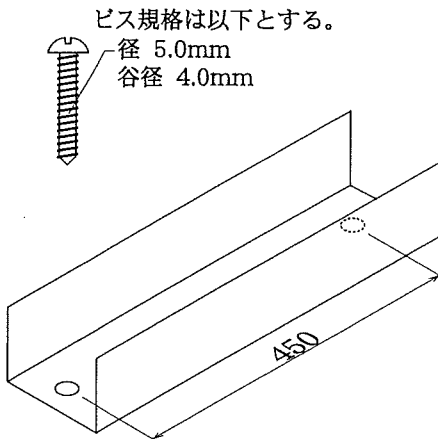
$$Z = \frac{1.0 \times 0.2^2}{6} = 6.7 \times 10^{-3}(\text{cm}^3)$$

$$M = 12.5 \times 1.8 = 22.5(\text{N} \cdot \text{cm})$$

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{22.5}{6.7 \times 10^{-3}} = 3358(\text{N}/\text{cm}^2) < 11000(\text{N}/\text{cm}^2)$$

$$\text{せん断強度} = \frac{12.5}{1.0 \times 0.2} = 62.5(\text{N}/\text{cm}^2) < 6223(\text{N}/\text{cm}^2)$$

(アルミニウム合金の許容せん断強度)



④アンカーのせん断強度

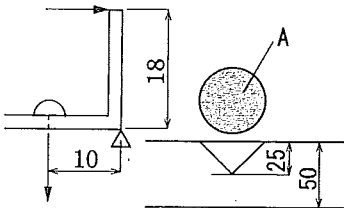
・下部ホルダー取付ピッチ @450とする。

$$5000(\text{N}/\text{m}^2) \times 0.5 \times 0.45 \times \frac{1}{2} = 562.5(\text{N})$$

$$\frac{562.5}{\frac{\pi \times 0.4^2}{4}} = 4479(\text{N}/\text{cm}^2) < 11882(\text{N}/\text{cm}^2)$$

(短期許容応力)

$$\left(\begin{array}{l} \text{SUS 304} \\ F(\text{基準強度}) = 20580(\text{N}/\text{cm}^2) \\ \text{せん断 } f_s = \frac{20580}{1.5 \sqrt{3}} \\ \text{短期許容応力} \\ f_s \times 1.5 = 11882(\text{N}/\text{cm}^2) \end{array} \right)$$



⑤下部ホルダーのアンカー強度

$$\text{モーメントより } P = \frac{562.5 \times 1.8}{1.0} = 1012.5(\text{N})$$

$$A = 2.5^2 \times \pi = 19.6(\text{cm}^2)$$

コーン破壊強度

$$T = 0.75 \sqrt{180} \times 19.6 = 197(\text{kgf}) \approx 1931(\text{N})$$

(180 : コンクリート圧縮強度)

$$1012.5(\text{N}) < 1931(\text{N})$$

(あるいは実験測定値に基づく耐力)

【D】水切りホルダーの強度算定

①水切りホルダーの曲げ応力度(C部)

・風圧力 ±5000N/m²として

$$P = 5000 \times 0.5 \times 0.45 \times 1/2 = 562.5(\text{N})$$

$$\text{単位幅当たりの風圧力} : \frac{562.5}{45} = 12.5(\text{N/cm})$$

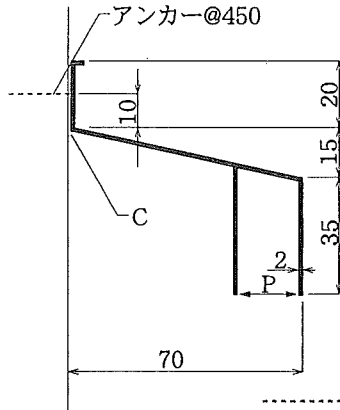
$$M(\text{C部の曲げモーメント}) = 12.5 \times 5 = 62.5(\text{N} \cdot \text{cm})$$

$$Z(\text{断面係数}) = \frac{1.0 \times 0.2^2}{6} = 6.7 \times 10^{-3}(\text{cm}^3)$$

$$\sigma(\text{曲げ応力度}) = \frac{62.5}{6.7 \times 10^{-3}} = 9328(\text{N/cm}^2) < 10780(\text{N/cm}^2)$$

$$\text{せん断強度} \frac{62.5}{1.0 \times 0.2} = 312.5(\text{N/cm}^2)$$

$$\text{引張強度} \frac{62.5}{1.0 \times 0.2} = 312.5(\text{N/cm}^2)$$



②アンカー引抜き強度

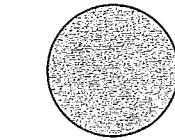
$$\text{モーメントより} \frac{7 \times 562.5}{1.0} = 3937.5(\text{N})$$

コーン破壊強度

$$4.0^2 \times \pi = 50.2\text{cm}^2$$

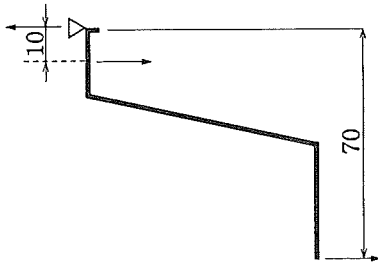
$$T = 0.75 \sqrt{180} \times 50.2$$

$$= 505.13(\text{kgf}) \approx 4950(\text{N})$$



$$3937.5(\text{N}) < 4950(\text{N})$$

(あるいは試験測定値に基づく耐力)



③水切りホルダーの曲げ応力度

・断面2次モーメント

$$I = \frac{2.0 \times 7^3}{12} - 2 \cdot \frac{0.9 \times 6.6^3}{12} = 14.04(\text{cm}^4)$$

・断面係数

$$Z = \frac{14.04}{7/2} = 4.0(\text{cm}^3)$$

・曲げモーメント

$$M = \frac{P \ell}{4} = \frac{562.5 \times 45}{4} = 6328(\text{N} \cdot \text{cm})$$

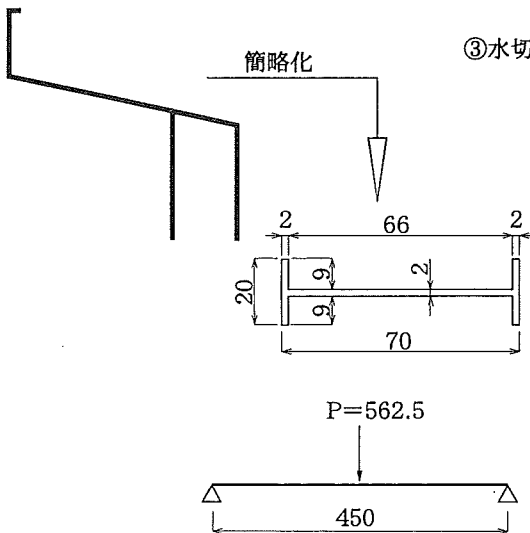
・曲げ応力度

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{6328}{4} = 1582(\text{N} \cdot \text{cm}^2) < 10780(\text{N} \cdot \text{cm}^2)$$

・たわみ

$$\frac{P \ell^3}{48 E I} = \frac{562.5 \times 45^3}{48 \times 6.8 \times 10^6 \times 14}$$

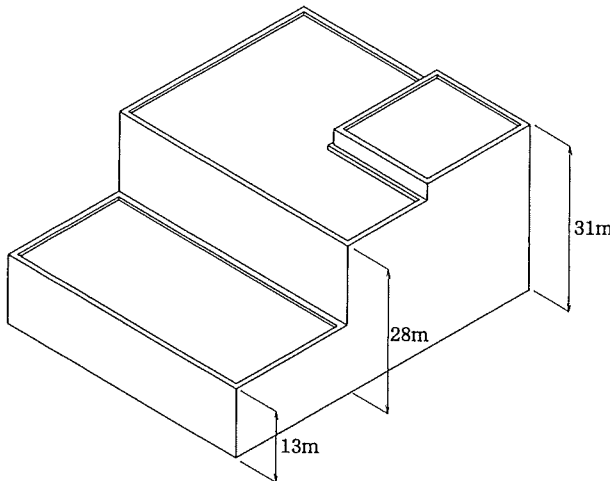
$$= 0.0112(\text{cm}) \approx 0.11(\text{mm})$$



●強度計算例 引用文献

- ・アルミニウム合金利用技術指針(建設省建築研究所他)
- ・建築基準法施行令第92条
- ・鋼構造設計基準(日本建築学会)
- ・鋼構造座屈設計指針(日本建築学会)
- ・ステンレス建築構造設計施工基準(ステンレス構造建築協会)
- ・建築工事標準仕様書JASS14(日本建築学会)
- ・鉄筋コンクリート構造計算基準(日本建築学会)
- ・あと施工アンカー 設計・施工読本(広沢雅也・松崎育弘 編)

【参考】 帳壁及び屋根に対する風圧力計算(建告1454号及び第1458号による)



■条件

- ・平均高さ 29.5m
- ・場所：東京23区
平均風速(V_0)：34m
- ・地表面粗度区分：Ⅲ
- 平均速度圧(q)の算定
 $q = 0.6 \times E_r^2 \times V_0^2$
 $(E_r = 1.7(29.5/450)^{0.2} = 0.986)$
 $q = 0.6 \times 0.986^2 \times 1156$
 $= 673.99(\text{N/m}^2)$
 $\approx 674(\text{N/m}^2)$

●帳壁の正圧計算

(建告第1458号より)

- ・ピーク風圧係数の計算

ピーク風力係数=ピーク外圧係数-ピーク内圧係数

ピーク外圧係数=正の C_{pe} ×正圧部の G_{pe}

屋上の正の $C_{pe} = (28/29.5)^{2 \times 0.2} = 0.979$

下屋の正の $C_{pe} = (13/29.5)^{2 \times 0.2} = 0.720$

塔屋の正の $C_{pe} = (31/29.5)^{2 \times 0.2} = 1.020$

屋上の正圧部の $G_{pe} = 3.1 + \frac{2.3-3.1}{40-5} \times (28-5) = 2.574$

下屋の正圧部の $G_{pe} = 3.1 + \frac{2.3-3.1}{40-5} \times (13-5) = 2.917$

塔屋の正圧部の $G_{pe} = 3.1 + \frac{2.3-3.1}{40-5} \times (31-5) = 2.506$

ピーク内圧係数 閉鎖形建物として -0.5より

屋上の風圧力 $\{0.979 \times 2.574 - (-0.5)\} \times 674 = 2035(\text{N/m}^2)$

下屋の風圧力 $(0.720 \times 2.917 + 0.5) \times 674 = 1753(\text{N/m}^2)$

塔屋の風圧力 $(1.020 \times 2.506 + 0.5) \times 674 = 2060(\text{N/m}^2)$

●帳壁の負圧計算

ピーク外圧係数 $H \leq 45$ より

隅角部 - 2.2

一般部 - 1.8

ピーク内圧係数 0.0

$-2.2 \times 674 = -1483(\text{N/m}^2)$

$-1.8 \times 674 = -1213(\text{N/m}^2)$

●屋根面の風圧力

- ・正の $C_{pe} = 0.0$ 正圧部の $G_{pe} = 2.3 \sim 3.1$ ピーク内圧係数 = -0.5より
 $\{0 \times G_{pe} - (-0.5)\} \times 674 = 337(\text{N/m}^2)$

- ・負圧計算

ピーク風圧係数=ピーク外圧係数-ピーク内圧係数

ピーク外圧係数は、陸屋根のため片流れ屋根の勾配 0° を適用。又、ピーク外圧係数は負となるため、ピーク内圧係数は0。

一般部の負の風圧力 $-2.5 \times 674 = -1685(\text{N/m}^2)$

周辺部の負の風圧力 $-3.2 \times 674 = -2157(\text{N/m}^2)$

隅角部の負の風圧力 $-4.3 \times 674 = -2898(\text{N/m}^2)$

凍結融解作用を受けるコンクリート

コンクリートは、その中の水分が凍結し、また融解するという作用を繰返し受けることで、ひび割れや崩壊に至る「凍害」を受ける。その凍害を防止するためのコンクリートの材料・施工上の仕様をJASS 5（日本建築学会 建築工事標準仕様書 JASS 5 コンクリート工事）「26節 凍結融解作用を受けるコンクリート」に基づき、その概要を記す。

●コンクリートの性能区分

表26.1 耐凍害性の性能区分に対応するコンクリートの品質（JASS5 26節より）

性能区分	耐凍害性及びコンクリートの品質
A	凍結融解試験 ⁽¹⁾ において300サイクルにおける相対動弾性係数が60%以上であること。
B	凍結融解試験(1)において200サイクルにおける相対動弾性係数が60%以上であること。または、26.4で規定する材料・調合に適合するコンクリートであること。
C	26.4で規定する材料・調合に適合するコンクリートであること。

[注] (1)JIS A 6204（コンクリート用化学混和剤）附属書2「コンクリートの凍結融解試験方法」による。

性能区分の目安 A：厳しい気象条件の地域で飽水状態で凍結融解作用を受ける場合 重要構造物
 B：一般的な寒冷地域 一般的な部材条件
 C：軽微な凍結融解作用を受ける地域、部材

●凍結融解作用の強さ（凍結融解作用係数）

$$(\text{凍結融解作用係数}) = - (\text{最低気温}) \times (\text{日射係数}) \times (\text{部材係数})$$

最低気温：日最低気温の平滑平年値の年間極値（気象庁資料の日本気候表またはアメダス準平年値 気象庁資料のない場合は近郊のデータやその他信頼のできる資料による。）

日射係数：JASS 5 解説表26.2

部材係数：JASS 5 解説表26.3

解説表26.1 凍結融解作用係数に対応する 性能区分選択の目安 (JASS5 26節より)		解説表26.2 日射係数の参考値 (JASS5 26節より)		
凍結融解作用係数	性能区分	部材の方位	日射係数	
2以上5未満	C	水平面	1.5	
5以上10未満	B	鉛直面	南面	1.5
10以上	AまたはB		東西面	1.3
		北面	1.0	

解説表26.3 部材係数参考値（JASS5 26節より）

水分の供給程度による部材条件	対象となる部材、部位の例	部材係数
水と接した状態で凍結融解作用を受ける部位	軒先、ベランダ、ひさし、パラペット笠石・笠木などの突出部、屋外階段など	1.0
比較的水分供給の多い部位	一般的な水平部材（防水押さえなど）、斜め外壁、開口部まわり、排気口下部など	0.8
水がかりの少ない部位	一般的な外壁面など	0.3

●凍害危険度

長谷川氏は地域の凍結融解作用の強さを表す指標として、凍害危険度を提案している。

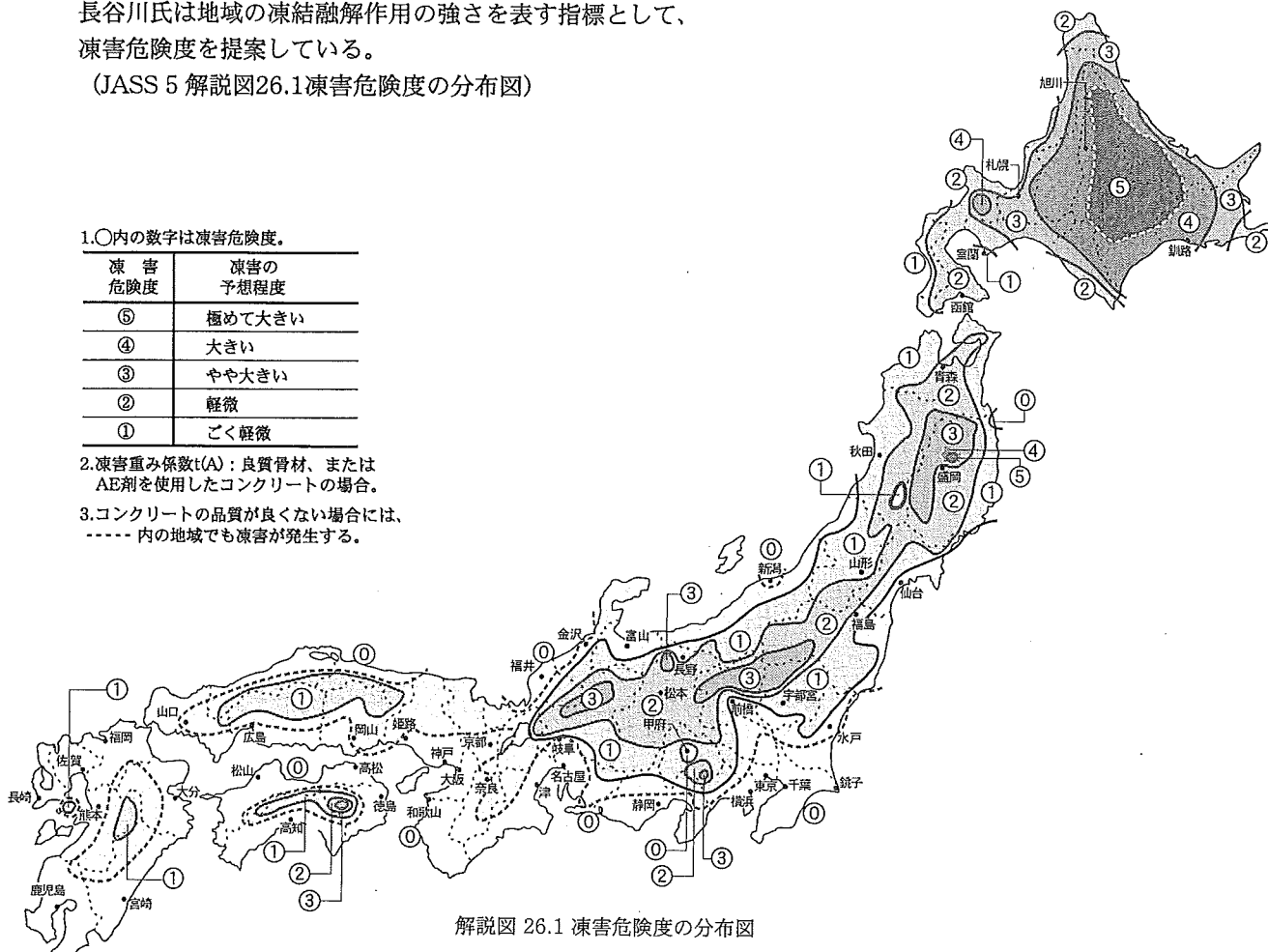
(JASS 5 解説図26.1凍害危険度の分布図)

1.○内の数字は凍害危険度。

凍害危険度	凍害の予想程度
⑤	極めて大きい
④	大きい
③	やや大きい
②	軽微
①	ごく軽微

2.凍害重み係数t(A)：良質骨材、またはAE剤を使用したコンクリートの場合。

3.コンクリートの品質が良くない場合には、-----内の地域でも凍害が発生する。



解説図 26.1 凍害危険度の分布図

●コンクリートの材料および調合

性能区分に応じたコンクリートの骨材および調合はJASS5表26.2となる。

表26.2 性能区分に応じた骨材の品質および調合 (JASS 5 26節より)

性能区分	骨材 ⁽¹⁾				調合		
	細骨材		粗骨材		水セメント比 ⁽²⁾ (%)	空気量 (%)	ブリーディング量上限値 ⁽³⁾ (cm ³ /cm ³)
	吸水率 (%)	安定性損失質量 (%)	吸水率 (%)	安定性損失質量 (%)			
A ⁽⁴⁾	—				50以下	4以上6以下	0.3
B ⁽⁵⁾	3.0以下	10以下	2.0以下	12以下	50以下	4以上6以下	0.3
C	3.5以下	10以下	3.0以下	12以下	50以下	4以上6以下	—

- [注] (1) ポップアウトに対する耐久性が要求される場合には、粗骨材として砕石またはポップアウトに対して問題の無い砂利を選択する。
 (2) 適切な方法でコンクリート表層部の緻密化が図られ、表層部の水セメント比が表26.2に示す値以下であると判断される場合には、工事監理者の承認を受けコンクリートの水セメント比を表26.2に示す値以上とすることができる。
 (3) 水平面での凍害が問題となる場合に適用する。
 (4) 凍結融解試験により表26.1に示す性能区分Aの性能が得られることを確認する。
 (5) 凍結融解試験により表26.1に示す性能区分Bの性能が得られた場合、骨材に関する規定を適用しなくてもよい。

その他の事項はJASS 5 (日本建築学会 建築工事標準仕様書 5 コンクリート工事)

「26節 凍結融解作用を受けるコンクリート」を参照されたい。

乾式保護材「防水立上がり部（押出成形セメント板）」（Bタイプ）

評価の内容（申請資料に基づき、次の事項を確認している。）

1. 評価対象建築材料

・評価の対象とした乾式保護材は、建設大臣官房官庁営繕部監修「建築工事共通仕様書」9章2節に規定する乾式保護材を対象とし、適用箇所等は下記による。

適用箇所等

・適用箇所及び製法は、建築物の屋上アスファルト防水立上がり部分の保護材に用いるセメント、けい酸質原料及び繊維質原料を主原料とした中空を有する板状に押出成形し、オートクレーブ養生して出来たパネルに適用する。

2. 品質・性能

1) 材質

規定された主要資材の材質について、素材メーカーから製造工場への納入ルートを確認している。

2) 性能

性能は、下記による。また、性能について、（社）公共建築協会が指定した試験機関により試験を行い、その結果を確認している。

項 目		品 質 ・ 性 能	
種 類	含有する原料による区分	無石綿に限る	
許 寸 法 及 容 差 差 び		(製作寸法)	(許容差)
	厚 さ (mm)	15～35	±1.0
	幅 (mm)	300～600	±1.5
	長 さ (mm)	3,000前後	—
品 質 等	外 観	1) 割れ、貫通亀裂があってはならない。 2) 欠け、ねじれ、そり、異物の混入、汚れ、剥離など使用上有害なものがあってはならない。	
	含 水 率	出荷時においては含水率8%以下を確保していること。	
性	曲げ強度	標準時	18.0 N/mm ² 以上
		凍結融解300サイクル完了時	13.0 N/mm ² 以上
能	吸 水 率	18% 以下	
	難 燃 性	難燃1級	
	吸水による長さ変化率	0.07% 以下	
	熱 伝 導 率	表示項目 (0.5 W/m・K以下)	
	耐凍結融解性能	300サイクル後、著しい割れ、剥離がなく、外観上の異常がないこと	
	耐衝撃性能	質量 1,000g のなす形おもりを高さ 1.0m から試験体の弱点部に落として、裏面に達する穴があかないこと	
	素材の比重	表示項目 (1.8程度)	
試 験 方 法		下記試験方法による	

3) 試験方法

(1) 寸法の測定方法

(厚さ)

供試体周辺から20mm以上内側の四隅を0.05mmまで測定できる測定器で測り、4点の平均値を求めてパネルの厚さとする。

(幅)

供試体を平らな台の上に置き、供試体のほぼ中央1箇所幅寸法をJIS B7512に規定する目量が1mmの1級コンベックスルール又はJIS B7516に規定する目量が1mmの1級直尺を用いて測定する。

(2) 曲げ強度試験は、JIS A1408 (建築用ボード類の曲げ試験方法) による。

試験体は、3号試験体とする。幅及び厚さは製品寸法とし、支持スパン長さは400mmとする。試験方法は試験体の表面から、スパン中央全幅に集中荷重を載荷し、試験体が破壊したときの最大荷重を測定する。同時に破壊部の中央部たわみ量について変位計を用いて測定する。測定項目については、凍結融解試験前と同試験100, 200, 300サイクル完了後の合計4項目にわたって測定する。なお、荷重を加える時の平均速度は、1～3分間で予想最大荷重に達する程度とする。

(3) 吸水率試験は、JIS A5430に準じて行う。

(4) 難燃性試験は、JIS A1321に準じて行う。

(5) 吸水による長さ変化率試験は、試験体(幅40×長さ160mm×素材厚さ)を乾燥機に入れ、その温度を60±3℃に保ち、24時間経過した後取り出してJIS K8123に規定する塩化カルシウムまたは、JIS K1464に規定する品質に適合するシリカゲルで調湿したデシケータに入れ、常温まで冷却する。次に、試験片の標線間隔が140mmになるように標線を刻む。その後、1/150mm以上の精度を持つコンパレータを用いて標線間の長さを測定し、それを基準(L1)とする。次に、試験片の長さ方向を水平にこぼ立てし、その上端が水平下約3cmとなるように保持して、常温の水中に浸せきする。48時間経過した後、試験片を水中から取り出して湿布で表面に付着した水を拭き取り、再び標線間の長さ(L2)を測る。吸水による長さ変化率(ΔL)は、次式によって求められる。

$$\Delta L = (L2 - L1) / L1 \times 100$$

ΔL = 吸水による長さ変化率 (%)

L1 = 乾燥時の標線間の長さ (mm)

L2 = 吸水時の標線間の長さ (mm)

(6) 熱伝導率試験は、JIS A1412の平板直接法、平板比較法または平板熱流計法によって試験し、平均温度30±3℃の熱伝導率を求める。

(7) 耐凍結融解試験は、JIS A5422の気中凍結水中融解法によって行う。100, 200, 300各サイクル完了時の曲げ強度測定及び外観の状態を観察する。

(8) 耐衝撃性試験は、JIS A1408-1995の衝撃性試験に準じて行う。試験体の支持装置は、記号S2対辺単純支持方法による。試験体の大きさは、4号(長さ400mm、幅300mm)とする。おもりは、鋼製のなす形おもりとし、記号(W1-1000)、質量1000g、直径52mmとする。試験体を支持装置で支持して、堅固な床に水平に置き、なす形おもりを試験体のほぼ中央の鉛直上1.0mから試験体の弱点部に自然落下させ、裏面に達する穴の「有・無」を確認する。

(9) 素材の比重試験は、下記による。

(試験体)

・試験体の寸法は、長さ100mm×幅100mm×全厚を標準とする。

(試験方法)

・試験体を水中につるして量った時の質量(W1)の測定

気乾状態の試験体を、常温の水中に浸せきし、48時間経過した後、試験体を細い糸などで水中につるして量った時の質量(g)を測定する。

・吸水時の質量(W2)の測定

気乾状態の試験体を、常温の水中に浸せきし、48時間経過した後、試験体を水中より取り出し、試験体の各面を拭き、直ちに質量(g)を測定する。

・乾燥時の質量(W0)の測定

吸水時の質量(W2)を測定した試験体を105±5℃に調節した乾燥機内で48時間乾燥させた後、質量(g)を測定する。

$$\text{素材の比重}(\rho) = W0 / (W2 - W1)$$

防水立上がり部乾式保護工法(設計・施工)技術指針 編集委員

- 委員長 小松 幸夫 (早稲田大学)
- 委員 大野 隆司 (東京工芸大学)
- 角田 誠 (東京都立大学大学院)
- 梧原 幸八郎 (社公共建築協会)
- 永橋 進 (戸田建設株)
- 山宮 輝夫 (大成建設株)
- 松田 健一 (社全国防水工事業協会)
- 中野 五郎 (アーキヤマデ株)
- 井上 周 (アーキヤマデ株)
- 土本 正 (アイエス興産株)
- 高橋 裕之 (株エービーシー商会)
- 森崎 敬介 (株エービーシー商会)
- 堀尾 泉 (昭和電工建材株)
- 佐々木 隆一郎 (田島ルーフィング株)
- 久保 公昭 (田島ルーフィング株)
- 倉島 正 (ドラーフタイト工業株)

【参考文献】

著 名	著者または編者	発行所
建築工事共通仕様書(平成9年版)	建設大臣官房官庁営繕部	社団法人 公共建築協会
建築工事監理指針(平成9年版)	建設大臣官房官庁営繕部	社団法人 公共建築協会
建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事(1997年版)	社団法人 日本建築学会	社団法人 日本建築学会
建築工事標準仕様書・同解説 JASS 8 防水工事(2000年版)	社団法人 日本建築学会	社団法人 日本建築学会
建築物荷重指針・同解説(1993年版)	社団法人 日本建築学会	社団法人 日本建築学会
改正建築基準法令集(2000年版)	建設省住宅局建築指導課 建設省住宅局市街地建築課 財団法人 日本建築センター	工学図書株式会社
建築材料・設備機材等品質性能評価事業 建築材料等評価名簿(平成12年版)	建設大臣官房官庁営繕部	社団法人 公共建築協会
改訂新版 防水施工法(2000年版)	社団法人 全国防水工事業協会	社団法人 全国防水工事業協会
日本工業規格 JIS A 1408 (建築用ボード類の曲げ及び 衝撃試験方法)(1995年)		
JIS H 4100 (アルミニウム及びアルミニ ウム合金押出型材)(1988年)	財団法人 日本規格協会	財団法人 日本規格協会
JIS H 8602 (アルミニウム及びアルミニ ウム合金の陽極酸化塗装複合 皮膜)(1992年)		
建築学用語辞典(第2版)(1999年版)	社団法人 日本建築学会	株式会社岩波書店

【参考カタログ】

パラボードシステム	アーキヤマデ株式会社
I・Sガード後付カット工法	アイエス興産株式会社
アルウィトラPG	株式会社エービーシー商会
ラムダ屋上防水立上がり工法	昭和電工建材株式会社
アルミの美学	田島ルーフィング株式会社
パラブラインド	ドラーフタイト工業株式会社

■ ■ ■ 防水立上がり部乾式保護工法(設計・施工)技術指針 ■ ■ ■

定価 1,500円 (税込・送料310円)

2001年1月31日 第1版

編 集
著 作 人

防水立上がり部乾式保護工法研究会

〒111-0052 東京都台東区柳橋1-9-10
(アーキヤマテ株式会社 東京支店内)
TEL 03-3861-1124 FAX 03-3861-1165

発 行 所

有限会社 新樹社
〒110-0005 東京都台東区上野7-11-6
TEL 03-5828-0311 FAX 03-5828-0312

印 刷 所

株式会社 三啓社
